

“CÁLCULO DIFERENCIAL”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno será capaz de utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial en el planteamiento, modelado y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería. El estudiante desarrollará el pensamiento abstracto contribuyendo a la formación matemática que permitirá la comprensión de cursos prácticos y teóricos más avanzados.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Identifica y comprende el campo profesional, sus orígenes y relación con otros campos profesionales tales como la Física, la Química y la Biología
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química.
Habilidades	- Habilidades básicas de planteamiento y resolución de problemas físico-matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje.

Habilidades de trabajo colaborativo	• Técnicas de estudio y aprendizaje básicas. • Habilidades de gestión y organización
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de identificación y análisis de problemas y necesidades del campo profesional. • Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia).

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Funciones	Analizar la definición de una función real e identificar los diferentes tipos de funciones y sus características principales, así como sus representaciones graficas para plantear modelos	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. - Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	1.1 Formas de representar una función. 1.2 Funciones esenciales: polinomiales, racionales, algebraicas, trigonométricas 1.3 Operaciones con funciones: álgebra de funciones, composición de funciones. 1.4 Funciones exponenciales 1.5 Funciones inversas. 1.6 Funciones logarítmicas	Metodología: - Aprendizaje basado en problemas Actividades: - Presentar en las tres primeras clases los temas esenciales de matemáticas de bachillerato que el alumno necesita saber. - Adoptar una plataforma de comunicación entre alumnos y profesor desde el inicio de las clases semestrales, de preferencia aquellas establecidas por la UASLP. A través de esta plataforma se brindará información sobre el contenido del curso, la bibliografía y recursos digitales que se emplearán, y la forma de evaluación. - Uso de software de geometría dinámica. - Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de

						ejercicios. • Asignación de trabajos y tareas
2.	Límites y continuidad	Entender el concepto de límite de funciones y aplicarlo para determinar la continuidad de una función para introducir el concepto de derivada como una razón de cambio y establecer la derivada como una función.	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. - Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	2.1 Establecer el concepto de límite al hallar la tangente a una curva o la velocidad de un objeto. 2.2 Límites laterales e infinitos. 2.3 Leyes de los límites y los métodos numéricos y gráficos para calcularlos. 2.4 Definición precisa de un límite. 2.5 Continuidad de una función 2.6 Límites al infinito 2.7 Establecer la derivada como una clase especial de límite que puede ser interpretada como una razón de cambio. 2.8 Conocer la derivada como una función	Metodología: - Aprendizaje basado en problemas Actividades: - Uso de software de geometría dinámica. - Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. - Asignación de trabajos y tareas
3.	Reglas de derivación	Calcular derivadas de funciones polinomiales, racionales, algebraicas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas, a partir del concepto de la derivada en	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	3.1 Derivadas de funciones polinomiales y exponenciales 3.2 Reglas del producto y el cociente 3.3 Derivadas de funciones trigonométricas 3.4 Regla de la cadena 3.5 Derivación implícita 3.6 Derivadas de funciones logarítmicas 3.7 Razones de cambio en las ciencias naturales y sociales 3.8 Crecimiento y decaimiento	Metodología: - Aprendizaje basado en problemas Actividades: - Uso de software de geometría dinámica. - Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. - Asignación de trabajos y tareas

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

		diferentes contextos aplicando las reglas de derivación.	matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.		exponenciales 3.9 Razones relacionadas 3.10 Aproximaciones lineales y diferenciales 3.11 Funciones hiperbólicas	
4.	Aplicaciones de la derivada	Aplicar el concepto de la derivada para la solución de problemas de optimización y análisis de funciones	• Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. • Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. • Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. • Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	• Análisis de problemas. • Modelado matemático para la solución de problemas. • Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. • Desarrollo de expresión oral y escrita.	4.1 La derivada como una razón de cambio. 4.2 Recta tangente y normal de una curva 4.3 Aplicaciones de la derivada en diversas áreas. 4.4 Máximos y mínimos 4.5 Concavidad y puntos de inflexión, criterio de la segunda derivada. 4.6 Teorema de Rolle y teorema del valor medio 4.7 Aplicaciones de máximos y mínimos. 4.8 Regla del L'hospital	Metodología: • Aprendizaje basado en problemas Actividades: • Uso de software de geometría dinámica. • Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. • Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. • Asignación de trabajos y tareas

Respecto a las metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje, se sugerirá al estudiante que requiera apoyo académico que, a lo largo del semestre, adquiera o refuerce los conocimientos de matemáticas de bachillerato necesarios, a través de recursos en línea, libres y de fácil acceso, como Khan Academy, por citar un ejemplo.

Si se presenta alguna situación extraordinaria, las metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje se adaptarán según las directrices institucionales.

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la primera unidad.	Examen teórico práctico y tareas. Abarcan el contenido de la unidad 1. - Examen escrito: 90% - Tareas: 10% Total: 100%	20%
2.	Al finalizar la segunda unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan el contenido de la unidad 2. - Examen escrito: 90% - Tareas: 10% Total: 100%	20%
3.	Al finalizar la tercera unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan el contenido de la unidad 3. - Examen escrito: 90% - Tareas: 10% Total: 100%	20%
4.	Al finalizar la cuarta unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan el contenido de la unidad 4. - Examen escrito: 90% - Tareas: 10% Total: 100%	20%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las cuatro evaluaciones parciales 80%. Examen ordinario: 20%. Total: 100% El examen ordinario es un examen escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios.
Evaluación extraordinaria	Examen extraordinario escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades y tendrá un valor del 100% de la calificación del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes extraordinarios.
Evaluación a título	Examen a título de suficiencia escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades y tendrá un valor del 100% de la calificación del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título de suficiencia.
Evaluación a regularización	Examen de regularización escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades y tendrá un valor del 100% de la calificación del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a regularización.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Larson, Ronald E. y Robert P.Hostetler. 2006. Cálculo con Geometría Analítica. 8ª ed. México: Mc. Graw Hill.

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

- Leithold, Louis. 1998. El Cálculo. 7ª ed. México : Oxford University Press.
- Stewart, James. 2018. Cálculo de una variable, Trascendentes Tempranas, 8ª ed. México: Cengage Learning.
- Larson, Ronald. 1989. E. Calculo. 3ª edición. Colombia : McGraw-Hill.
- Swokowski, Earl. W. 1987. Introducción al Cálculo con Geometría Analítica. México : Grupo Editorial Iberoamérica.
- Edwards, C. H. (Charles Henry) y Penney, David E. 1996. Cálculo con geometría analítica. Naucalpan de Juárez, Edo. de México : Prentice-Hall,
- Thomas, George B. 2015. Cálculo: varias variables, 13ª ed. México : Pearson.
- Zill, Dennis G. 2015. Matemáticas 1 : cálculo diferencial. 2ª ed. México : McGraw-Hill.

RECURSOS DIGITALES E INFORMÁTICOS

- Hohenwarter, Markus. 2002. Software matemático interactivo libre para la enseñanza de geometría, álgebra, estadística y cálculo. Disponible en <https://www.geogebra.org/>. (Consultada el 15 de julio de 2020).
- AIU. Atlantic International University, curso abierto de calculo diferencial e integral. Copyright© 2019. Disponible en <http://cursos.aiu.edu/Calculo%20Diferencial%20e%20Integral.html>. (Consultada el 15 de julio de 2020).
- edX, plataforma para la educación y aprendizaje. © 2020 edX Inc. Curso básico sobre funciones y sus derivadas. Disponible en <https://www.edx.org/course/bases-matematicas-derivadas> y <https://www.edx.org/course/calculus-1a-differentiation> (Consultada el 15 de julio de 2020).
- COURSERA. Acceso universal a la mejor educación del mundo, en asociación con las mejores universidades y organizaciones para ofrecer cursos en línea. © 2020 Coursera Inc. Disponible en <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-calculus> y <https://www.coursera.org/learn/differentiation-calculus>. (Consultada el 15 de julio de 2020).
- Khan Academy. Organización sin fines de lucro. © 2020 Khan Academy. Disponilbe en <https://www.khanacademy.org/math/differential-calculus>. (Consultada el 15 de julio de 2020)

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
1	16	4	1	3	8

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
N/A

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
Cálculo I, Cálculo diferencial (2011)

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS
Facultad de Ciencias: Licenciatura en Ingeniería Biomédica, Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias.

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

Maestría y/o doctorado en algunas de las siguientes áreas:

- Matemáticas, Física, Ingeniería o áreas afines.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **35**.

- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **10**.

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Román Arce Santana	Esteban Cruz Hernández
Martha Eugenia Compeán Jasso	Víctor Hugo Méndez García
Guadalupe Dorantes Méndez	
Elvia Ruth Palacios Hernández	
María del Carmen Rodríguez Vallarte	

“ÁLGEBRA SUPERIOR”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Emplear y realizar cálculos con expresiones algebraicas, a partir de la identificación y manipulación de diferentes sistemas numéricos, para ejecutar algoritmos y procedimientos que le permitan dar solución a ecuaciones polinomiales.

B. CONTENIDO EDUCATIVO

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo	N/A



colaborativo	
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas y gráficas • Vocabulario en inglés. • Lecturas sencillas en inglés. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales o sociales creativos	N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	N/A



ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Números enteros y racionales	Conocer y realizar operaciones sobre los sistemas de números enteros y racionales, como extensión de los números naturales para contar en distintas situaciones que no pueden ser abordadas sólo con los números naturales.	- Identificar las diferencias entre los sistemas numéricos. - Manejar las operaciones elementales de los números enteros. - Manejar las operaciones elementales de los números racionales. - Conocer y aplicar las propiedades de los números enteros y racionales.	- Realizar operaciones elementales con números enteros. - Realizar operaciones elementales con números racionales. - Aplicar metodologías para encontrar soluciones enteras a ecuaciones.	1.1. Los números enteros. 1.2. Operaciones en los números enteros: adición, multiplicación y sustracción. 1.3. Divisibilidad 1.4. El algoritmo de la división 1.5. El máximo común divisor y mínimo común múltiplo. 1.6. Algoritmo de Euclides. 1.7. Ecuaciones diofantinas. 1.8. Teorema fundamental de la Aritmética. 1.9. Números racionales. 1.10. Operaciones en los números racionales: adición, multiplicación, sustracción y división. 1.11. Fracciones irreducibles.	Metodologías: - Expositiva. - Aprendizaje basado en problemas. - Aula invertida. Actividades: - Lección magistral. - Secuencias didácticas. - Taller de solución de problemas. - Prácticas con software.



2.	Números reales y complejos	Conocer y realizar operaciones sobre los sistemas de números reales y complejos, como extensión de los números enteros y racionales para dar solución a ecuaciones que no tienen solución en el sistema de los números enteros o racionales	• Identificar las diferencias entre los sistemas numéricos. • Manejar las operaciones elementales de los números reales. • Manejar las operaciones elementales de los números complejos. • Conocer y aplicar las propiedades de los números reales y complejos.	• Realizar operaciones elementales con números reales. • Realizar operaciones elementales con números complejos. • Representar de forma gráfica los sistemas de números reales y complejos.	2.1. Los números reales. 2.2. Potencia y raíces de números reales. 2.3. Logaritmos y cambio de base. 2.4. Valor absoluto 2.5. Números complejos. 2.5. Operaciones con números complejos. 2.6. Módulo y argumento de los números complejos. 2.6. Representación polar. 2.7. Potencia y raíces de números complejos. 2.8. Teorema de De Moivre.	Metodologías: • Expositiva. • Aprendizaje basado en problemas. • Aula invertida. Actividades: • Lección magistral. • Secuencias didácticas. • Taller de solución de problemas. • Prácticas con software.
3.	Polinomios	Realiza operaciones básicas con los polinomios como formas de expresiones algebraicas para representar variables. Conocer y aplicar las reglas algebraicas que siguen los polinomios y sus propiedades.	• Expresar en lenguaje algebraico un problema. • Realizar manipulaciones algebraicas siguiendo las reglas algebraicas. • Establecer relaciones a través de ecuaciones.	• Realizar operaciones elementales con polinomios. • Realizar la traducción del lenguaje descriptivo al lenguaje algebraico. • Manejo del lenguaje algebraico.	3.1. Definición de polinomios 3.2. Operaciones con polinomios. 3.3. El teorema del binomio. 3.4. El algoritmo de la división. Teorema del resto. 3.5. División sintética. Regla de Ruffini. 3.6. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. 3.7. Descomposición en fracciones parciales.	Metodologías: • Expositiva. • Aprendizaje basado en problemas. • Aula invertida. Actividades: • Lección magistral. • Secuencias didácticas. • Taller de solución de problemas. • Prácticas con software.
4.	Raíces de	Plantea	• Expresar en lenguaje	• Realizar	4.1. Evaluación de un	Metodologías:



	polinomios	soluciones (raíces) de una ecuación polimica, para dar una respuesta a un problema planteado.	algebraico un problema. • Realizar manipulaciones algebraicas siguiendo las reglas algebraicas. • Establecer relaciones a través de ecuaciones. • Seguir un algoritmo para la obtención de una solución.	operaciones elementales con polinomios. • Realizar la traducción del lenguaje descriptivo al lenguaje algebraico. • Manejo del lenguaje algebraico. • Aplicación de algoritmos para la solución de un problema. • Identificar el método más adecuado para la resolución de una ecuación.	polinomio 4.2. Raíces de un polinomio 4.3. Teorema fundamental del álgebra 4.4. Relación entre las raíces enteras, racionales o complejas y los coeficientes de un polinomio 4.5. Derivada de un polinomio 4.6. Raíces múltiples de un polinomio 4.7. Acotación de raíces 4.8. Regla de los signos de Descartes 4.7. Método de Sturm	• Expositiva. • Aprendizaje basado en problemas. • Aula invertida. Actividades: • Lección magistral. • Secuencias didácticas. • Taller de solución de problemas. • Prácticas con software.



E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la primera unidad	Abarca los contenidos de la primera unidad - Examen escrito: 70% - Prácticas 20% - tareas y participaciones 10% Total: 100%	25%
2.	Al finalizar la segunda unidad	Abarca los contenidos de la primera unidad - Examen escrito: 70% - Prácticas 20% - tareas y participaciones 10% Total: 100%	25%
3.	Al finalizar la tercera unidad	Abarca los contenidos de la primera unidad - Examen escrito: 70% - Prácticas 20% - tareas y participaciones 10% Total: 100%	25%
4.	Al finalizar la cuarta unidad	Abarca los contenidos de la primera unidad - Examen escrito: 70% - Prácticas 20% - tareas y participaciones 10% Total: 100%	25%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las cuatro evaluaciones parciales 100%
Evaluación extraordinaria	Tendrá derecho quien satisfaga las condiciones que estipula el Reglamento de Exámenes de la UASLP. Examen escrito sobre el contenido del curso y corresponderá al 100%
Evaluación a título	Tendrá derecho quien satisfaga las condiciones que estipula el Reglamento de Exámenes de la UASLP. Examen escrito sobre el contenido del curso y corresponderá al 100%
Evaluación a regularización	Tendrá derecho quien satisfaga las condiciones que estipula el Reglamento de Exámenes de la UASLP. Examen escrito sobre el contenido del curso y corresponderá al 100%

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Abraham Adrian Albert. Álgebra Superior. Editorial Limusa, Ciudad de México, 1991.
 2. Antonio Lascrain Orive. Álgebra Superior II. Prensas de Ciencias, Ciudad de México, 2019.
 3. James Victor Uspensky. Teoría de Ecuaciones. Editorial Limusa, Ciudad de México, 2009.
- Complementaria
1. Humberto Cárdenas, Emilio Lluís, Francisco Raggi & Francisco Tomás. Álgebra Superior, 2da ed. Editorial Trillas, Ciudad de México, 2015.
 2. Carmen Gómez Laveaga. Álgebra Superior. Prensas de Ciencias, Ciudad de México, 2014.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



3. Leonard Eugene Dickson. First Course in the Theory of Equations. Project Gutenberg, Salt Lake City, 2009.
4. Elena de Oteyza de Oteyza, Emma Lam Osnaya, Carlos Hernández Garcíadiego & Ángel Manuel Carrillo Hoyo. Álgebra, 3ed. Pearson, Naucalpan de Juárez, 2007.
- 5.- Carol Schumacher. Chapter Zero: Fundamental Notions of abstract mathematics. Second Edition. Addison Wesley. 2001
- 6.- Juan Manuel Silva, Adriana Lazo. Fundamentos de matemáticas: Álgebra, trigonometría, geometría analítica y cálculo. Séptima edición. Limusa. Ciudad de México. 2007

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
1	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ninguno

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
Algebra superior (Plan 2011)

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
Facultad de Ciencias: Licenciatura en Física, Ingeniería Física, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No



Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Maestría o doctorado en alguna de las siguientes áreas: matemáticas, matemáticas aplicadas, física o ingeniería.

FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Al menos un semestre en la impartición de cursos equivalentes en el nivel superior.

En caso de contar con doctorado, no será necesaria la experiencia profesional y/o laboral.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
César Israel Hernández Vélez Diego Langarica Córdoba José Martín Luna Rivera Martín Oswaldo Méndez García	Esteban Cruz Hernández

“QUÍMICA GENERAL”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de entender, identificar y aplicar conceptos básicos de química como estequiometría, periodicidad, estructura de Lewis, enlace químico, equilibrio químico, y cálculos químicos a partir de ecuaciones químicas balanceadas y el concepto de mol.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y Química. - Conceptos básicos de ciencia de materiales.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Proactividad en la toma de decisiones - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados (proyectos, informes).

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. • Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. • Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Habilidades de gestión y organización. • Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Habilidades básicas de escritura académica (argumentación, formato, citas, paráfrasis, referencias). • Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos, proyectos. • Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Vocabulario en inglés. • Lecturas sencillas en inglés. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. • Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. • Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia). • Debate frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción: química, materia y medición	- Conocer y comprender la química. - Analizar la materia identificando las diferencias entre sustancias puras y mezclas (homogénea y heterogénea), y entre elementos y compuestos. - Identificar y describir las características de las sustancias, así como los métodos de separación. - Conocer y entender las mediciones cuantitativas: números y unidades.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de química. - Uso de gráficos, tablas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Trabajo en equipos. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Introducción a la química - Clasificación de la materia - Estados de la materia actuales - Sustancias, mezclas, elementos y compuestos - Propiedades físicas y químicas de la materia - Separación de mezclas - Unidades de medición - Unidades SI - Masa, peso y longitud - Temperatura - Unidades derivadas del SI, volumen y densidad - Incertidumbre: precisión y exactitud - Cifras significativas - Análisis dimensional	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Prácticas de laboratorio. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas
2.	Teoría cuántica y estructura electrónica de los átomos	- Conocer y entender los antecedentes de la mecánica cuántica para el átomo de hidrógeno. - Definir los números cuánticos y orbitales atómicos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de química. - Uso de gráficos, tablas,	- Trabajo en equipos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio.	- Teoría atómicas - Partículas fundamentales - Otras partículas subatómicas - Número atómico, número de masa e isótopos - Pesos atómicos, pesos moleculares y moles	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias

			diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Naturaleza ondulatoria de la Luz - Propiedades de las ondas - Energía cuantizada y fotones - Radiación electromagnética - Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno - Espectro de líneas - Modelo de Bohr - Comportamiento ondulatorio de la materia - El principio de incertidumbre - Mecánica cuántica y orbitales atómicos - Orbitales y números cuánticos - Representación de los orbitales s, p, d y f - Orbitales en átomos polielectrónicos - Carga nuclear efectiva - Energía de los orbitales - El espín electrónico y el principio de exclusión de Pauli - Configuraciones electrónicas - Configuraciones electrónicas y tabla periódica	profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Prácticas de laboratorio. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas
3.	Tendencias periódicas de los elementos	- Identificar y examinar las tendencias periódicas físicas y químicas. - Conocer y describir las propiedades de elementos representativos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de química. - Uso de gráficos, tablas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Trabajo en equipos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Desarrollo de la tabla periódica - Tamaño de los átomos y de los iones - Energía de ionización - Afinidad electrónica - Metales y Metaloides - No metales - Hidrógeno - Grupo 6A del Oxígeno - Halógenos - Gases nobles - Metales alcalinos y alcalinotérreos	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Prácticas de laboratorio. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas

						• Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
4.	Enlaces Químicos	• Conocer y comprender la formación de enlaces iónicos y su estructura, partiendo de la interacción coulombiana y la energía de red. • Conocer y analizar el enlace covalente a través de las estructuras de Lewis.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de química. • Uso de gráficos, tablas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Trabajo en equipos. • Proactividad en la toma de decisiones. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	• Enlace iónico - Configuración electrónica de iones de los elementos representativos - Iones de metales de transición - Iones poliatómicos • Enlace covalente - Estructuras de Lewis, regla del octeto y excepciones - Enlaces múltiples - Polaridad en los enlaces y electronegatividad • Fuerza de los enlaces covalentes	• Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Prácticas de laboratorio. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Trabajo en biblioteca. • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
5.	Fórmulas químicas y composición estequiométrica	• Identificar y utilizar la nomenclatura de los compuestos químicos, así como la representación de ellos mediante fórmulas químicas	• Comprende, integra y explica los conocimientos de química.	• Trabajo en equipos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación.	• Átomos y moléculas • Fórmulas químicas • Iones y compuestos iónicos • Pesos atómicos • Mol • Pesos fórmula, pesos moleculares y moles • Composición porcentual y fórmulas de compuestos • Deducción de fórmulas a partir de la composición elemental • Determinación de fórmulas moleculares • Pureza de las muestras • Nomenclatura de los compuestos inorgánicos - Óxidos - Ácidos	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Prácticas de laboratorio. • Preparación de trabajos para entregar y exponer.

					- Sales - Hidróxidos	- exponer. • Trabajo en biblioteca. • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
6.	Ecuación química y tipos de reacciones químicas	• Comprender el concepto de ecuación química. • Identificar y diferenciar los diferentes tipos de reacciones químicas.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de química. • Uso de tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Trabajo en equipos. • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Proactividad en la toma de decisiones. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	• Ecuación química - Descripción de la ecuación química - Cálculos a partir de ecuaciones químicas - Reactivo limitante - Rendimientos porcentuales - Concentración en soluciones - Dilución en soluciones • Tipos de reacciones químicas - Reacciones de combinación - Reacciones de desplazamiento - Reacciones de descomposición - Reacciones de metátesis - Reacciones oxidación-reducción • Descripción de reacciones en solución acuosa	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Prácticas de laboratorio. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Trabajo en biblioteca. • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
7.	Cálculos estequiométricos	• Conocer y comprender los sistemas homogéneos, y conceptos como solubilidad, ácidos y bases, oxidación y reducción.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de química. • Uso de tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un	• Trabajo en equipos. • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Proactividad en la toma de decisiones. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	• Propiedades de solutos en soluciones acuosas • Estequiometría de soluciones y análisis químico	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores,

			comportamiento profesional, responsable y ético.			estudiantes, expertos, etc.) • Prácticas de laboratorio. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Trabajo en biblioteca. • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
8.	Gases	• Conocer y examinar las principales leyes que rigen el comportamiento de un gas.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de química. • Uso de gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Trabajo en equipos. • Proactividad en la toma de decisiones. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	• Características de los gases • Presión, presión atmosférica y unidades SI • Leyes de los gases - Ley de Boyle - Ley de Charles y Gay Lussac - Ley de Avogadro • Ecuación del gas ideal - Densidad, Masa molar • Estequiometría de los gases • Ley de Dalton de las presiones parciales	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Prácticas de laboratorio. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Trabajo en biblioteca. • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
9.	Termoquímica	• Entender y analizar la interrelación entre materia y energía en una reacción química.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de química. • Uso de gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con	• Trabajo en equipos. • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Proactividad en la toma de decisiones. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y	• La naturaleza de la energía - Tipos de energía - Cambios de energía en las reacciones químicas - Concepto de entalpía - Ecuaciones termoquímicas • Calorimetría - Calor específico y capacidad calorífica - Calorimetría a volumen constante - Calorimetría a presión constante • Entalpía estándar de formación y	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes.



			un problema o presentar su solución.	discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	reacción	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Prácticas de laboratorio. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Trabajo en biblioteca. • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas
	• Práctica # 1. "Normas de seguridad, material y equipo común en un laboratorio de química" • Práctica # 2. "Métodos de medición en un laboratorio químico y calibración de material volumétrico" • Práctica # 3. "Separación de mezclas" • Práctica # 4. "Identificación de sustancias químicas" • Práctica # 5. "Preparación de soluciones" • Práctica # 6. "Identificación de reacciones químicas elementales" • Práctica # 7. "Estequiometría" • Práctica # 8. "Gases" • Práctica # 9. "Termoquímica" NOTA: Se sugiere que el profesor escoja entre 5 a 6 prácticas que sean las más representativas y ayuden a fortalecer los conocimientos teóricos impartidos.					

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Unidad 1 y Unidad 2	Examen teórico-práctico 60 % Prácticas y reportes de laboratorio 30 %	22.5 %
2.	Unidad 3 y Unidad 4	Examen teórico-práctico 60 % Prácticas y reportes de laboratorio 30 %	22.5 %
3.	Unidad 5 y Unidad 6	Examen teórico-práctico 60 % Prácticas y reportes de laboratorio 30 %	22.5 %
4.	Unidad 7, Unidad 8 y Unidad 9	Examen teórico-práctico 60 % Prácticas y reportes de laboratorio 30 %	22.5 %
5.	Examen ordinario	Examen 10%	10.0 %

Evaluación final ordinaria	La calificación será la suma de las 4 evaluaciones parciales y el examen ordinario.
Evaluación extraordinaria	Consistirá en un examen teórico de las 9 unidades del curso y tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 9 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 9 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Fundamentos de Química, Burns R. A., Ed. Pearson Educación, 5a. Ed., 2011.
2. Química La Ciencia Central, Brown T. L., Lemay H. E. Jr., Bursten B. E., Murphy C. J., Woodward P. M., Ed. Pearson, 12a. Ed., 2014.
3. Química, Raymond Chang, Mc. Graw-Hill, 12a. Ed., 2017.
4. Química, Rosenberg J., Epstein L., Krieger P., Serie de Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, 10a. Ed., 2014.
5. Química General Superior, Masterton W. L., Slowinski E. J., Stanitski C. L., Ed. Interamericana - Mc. Graw-Hill, 6a. Ed., 1991.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso con laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de	Horas presenciales	Horas presenciales	Horas de trabajo	Créditos por

	semanas	de teoría por semana	de práctica por semana	autónomo del estudiante por semana	Acuerdo
I	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	N/A

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Estudios de posgrado en Nanomateriales, Química, Ingeniería Química, Física de materiales, carreras afines.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Nereyda Niño Martínez	Nereyda Niño Martínez
Brenda Jeanneth Acosta Ruelas	Idania de Alba Montero
Gabriel Alejandro Martínez Castañón	Ana Laura Ruiz Castillo
	Brenda Jeanneth Acosta Ruelas

“ESTÁTICA Y DINÁMICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Resolver problemáticas a partir de la comprensión de los principios de ingeniería y conceptos fundamentales de la mecánica clásica, contribuyendo de esta manera al desarrollo en el pensamiento crítico.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de aplicaciones profesionales de los conceptos de mecánica de la materia y la energía a las ingenierías y al estudio de los fenómenos de la naturaleza, en sus principios físicos básicos en los procesos de generación de conocimiento. Darle al estudiante los conocimientos básicos del funcionamiento de la naturaleza que le permitan efectuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías Renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en aplicaciones a las ciencias biológicas), en específico de la mecánica de la materia y la energía. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y Química, nivel bachillerato. Adquirirá los conocimientos universitarios básicos en Mecánica al terminar el curso.
Habilidades	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Trabajo en equipos multidisciplinarios. - Manejo de software de análisis, estadísticos, matemáticos.

- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. • Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. • Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• NA

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la física y conceptos de medición.	Conocer y definir las unidades fundamentales de la física, haciendo énfasis en el proceso de medición y su papel central en esta disciplina.	- Entiende los pasos y características del método científico. - Reconoce las magnitudes físicas que permitan comprender fenómenos presentes en la naturaleza. - Resuelve ejercicios de conversiones de unidades y errores de medición a través de un trabajo metódico y colaborativo. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Reflexión y Análisis crítico de un fenómeno o experimento a través del método científico. - Identificación de las unidades de medida y los errores de medición apropiados para el estudio de fenómenos físicos. - Elección de la forma ingenieril adecuada de escribir cantidades físicas. - Trabajo en equipos. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Física, modelos y unidades básicas. - Método científico. - Densidad y masa atómica. - Análisis dimensional y conversión de unidades.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Análisis y elaboración de reportes.
2.	Vectores	Entender intuitiva y matemáticamente el	- Define una magnitud vectorial y una magnitud	- Plantear y solucionar problemas relacionados	- Vectores y escalares.	Metodologías:

		concepto de vector y comprender las reglas de composición de dos o más vectores y la descomposición de un vector en componentes.	escalar, comprende la diferencia entre magnitudes vectoriales o escalares, y da ejemplos de cada una de ellas. - Determina las componentes de un vector en el plano en función de sus vectores unitarios. - Comprende, integra y explica conocimientos de Matemáticas y Física. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	con vectores. - Trabajo en equipos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Propiedades de los vectores. - Componentes de un vector y vectores unitarios.	- Aula invertida. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Uso de distintos softwares para graficar y hacer operaciones con vectores.
3.	Cinemática: movimiento en una dimensión	Definir las cantidades básicas de desplazamiento, velocidad y aceleración de una partícula para describir la trayectoria descrita debido a su movimiento utilizando representaciones narrativas, matemáticas y gráficas	- Identifica y aplica procesos y técnicas de resolución de problemas de cinemática en una dimensión. - Maneja programas matemáticos para graficar una partícula en movimiento. - Enuncia los principios de la caída libre.	- Reconocimiento de la importancia de la cinemática en los diferentes tipos de movimiento en una dimensión. - Asociación de los fenómenos físicos relacionados con el movimiento de los cuerpos a los principios de la cinemática en una dimensión. - Representación e interpretación del movimiento de partículas en una dimensión a través de modelos gráficos.	- Movimiento y cinemática. - Distancia y desplazamiento. - Rapidez y velocidad. - Velocidad instantánea. - Movimiento uniforme y no uniforme. - Aceleración. - Movimiento con aceleración constante. - Caída libre de los cuerpos.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en el pensamiento. - Aprendizaje basado en problemas. Actividades: - Lluvia de ideas. - Uso de distintos softwares para realizar gráficas de posición, velocidad, y aceleración con respecto del tiempo.

				- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.		
4.	Movimiento en dos dimensiones	Analizar el movimiento en dos o más dimensiones a partir de la noción de vector y de los conceptos de Cinemática y movimiento en una dimensión.	- Identifica y aplica procesos y técnicas de resolución de problemas de cinemática en dos dimensiones. - Comprende, integra y explica los conocimientos de matemáticas y Física. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Reconocimiento de la importancia de la cinemática en los diferentes tipos de movimiento en dos dimensiones. - Asociación de los fenómenos físicos relacionados con el movimiento de los cuerpos a los principios de la cinemática en dos dimensiones. - Representación e interpretación del movimiento de partículas en dos dimensiones a través de modelos gráficos. - Trabajo en equipos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos	- Los vectores de desplazamiento, velocidad y aceleración. - Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante. - Tiro parabólico. - Movimiento circular uniforme. - Aceleración tangencial. - Movimiento relativo.	Metodologías: - Aula invertida - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Uso de distintos softwares para realizar gráficas de posición, velocidad, y aceleración con respecto del tiempo. - Análisis y elaboración de reportes.

				científicos básicos.		
5.	Las leyes del movimiento	Comprender y analizar el concepto de fuerza como generadora de la aceleración de una partícula y establecer la relación de las fuerzas de interacción entre dos cuerpos.	- Explica las fuerzas que intervienen en el movimiento de los cuerpos, favoreciendo su creatividad para describir las de los fenómenos en su entorno. - Emplea las Leyes de Newton sobre el movimiento de los cuerpos y muestra flexibilidad y apertura en la resolución de problemas de su entorno. - Comprende, integra y explica los conocimientos. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Identificación de las fuerzas que intervienen en el movimiento de los cuerpos y distinción de sus características. - Asociación de las Leyes de Newton con el movimiento de los cuerpos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Concepto de fuerza. - Primera ley de Newton y sistemas de referencia inerciales. - Masa inercial. - Segunda ley de Newton. - Fuerza de gravedad y peso. - Tercera ley de Newton. - Aplicación de las leyes de Newton. - Fuerzas de fricción. - Segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes.
6.	Trabajo y energía	Comprender y analizar el concepto de trabajo de una fuerza como causante del movimiento y/o de su localización en presencia de un campo gravitacional. Definir la energía cinética de un cuerpo y establecer su relación directa con el trabajo.	- Determina el trabajo total realizado por fuerzas constantes y variables sobre un cuerpo. - Aplica el teorema del trabajo y la energía cinética. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). - Usa soportes gráficos,	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemático. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Interpretación e	- Trabajo de una fuerza constante. - Producto escalar de dos vectores. - Trabajo de una fuerza variable. - Teorema de trabajo y energía cinética. - Potencia. - Unidades utilizadas en la	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en el pensamiento. - Gamificación. Actividades: - Trabajo en equipo. - Uso de distintos softwares para realizar gráficas de

			tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	identificación de problemas.	ciencia básica, fisiología, nutrición, la generación y venta de energía, la utilización industrial de la energía (Joule, caloría, Kilocaloría o Caloría Grande, Kilowatt-hora, electrón-volt).	posición, velocidad, y aceleración con respecto del tiempo. - Análisis y elaboración de reportes.
7.	Energía potencial y conservación de la energía	Comprender y aplicar el principio de conservación de la energía mecánica en presencia de un campo gravitacional.	- Determina las características del movimiento de una partícula a partir de la función de energía potencial. - Identifica las fuerzas conservativas y las no conservativas. - Aplica el principio de conservación de la energía mecánica. - Aplica el teorema de las fuerzas no conservativa. Se introduce al concepto de energía disipada para vencer la fricción. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Trabajo en equipos. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Interpretación e identificación de problemas.	- Fuerzas conservativas y no conservativas. - Energía potencial. - Conservación de la energía mecánica. - Energía potencial gravitacional. - Fuerzas no conservativas: Teorema del trabajo y la energía. Energía disipada debido a la fricción. Trabajo invertido para vencer la fricción - Energía potencial de un resorte.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en proyectos. Actividades: - Análisis y elaboración de reportes. - Uso de distintos softwares para visualizar el comportamiento de distintos tipos de energías durante el movimiento de una partícula.
8.	Cantidad de Movimiento	Comprender y aplicar el principio de	- Comprende, integra y explica los conocimientos	- Trabajo en equipos.	- Cantidad de movimiento e impulso.	Metodologías:

	Lineal y Colisiones	conservación de la cantidad de movimiento.	de ciencias (Matemáticas, Física). - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemático. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de dos partículas. - Colisiones en una dimensión. - Colisiones en dos dimensiones. - Centro de masa. - Movimiento de un sistema de partículas.	- Aula invertida. - Aprendizaje basado en proyectos Actividades: - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes.
9.	Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo	Introducirse al movimiento de rotación y traslación de objetos rígidos. Introducirse y entender el rol del agente dinámico que causa los movimientos rotacionales. Familiarizarse con el momento de torsión o torque.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Los vectores desplazamiento, velocidad y aceleración. - Posición, velocidad y aceleración angular. - Cinemática rotacional: objeto rígido bajo aceleración angular constante. - Cantidades angulares y rotacionales. - Energía cinética rotacional. - Cálculo de momentos de inercia. - Momento de torsión o torque. - Objeto rígido bajo un momento de torsión neto.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje cooperativo. - Aprendizaje basado en proyectos. Actividades: - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes. -Exposiciones.
10	Cantidad de movimiento angular	Comprender la importancia del momento angular en la resolución de	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física).	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Producto vectorial y momento de torsión. - Cantidad de movimiento	Metodologías: - Aula invertida.

		problemas mecánicos.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Manejo de software de análisis matemático. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	angular: el sistema no aislado. - Cantidad de movimiento angular de un objeto rígido giratorio. - El sistema aislado: conservación de la cantidad de movimiento angular.	- Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes - Debates. -Exposiciones.
11	Condiciones de equilibrio estático.	Comprender que el equilibrio estático demanda balancear (hacer su suma iguala cero), de dos agentes físicos: fuerzas y torques. Aplicar estos conocimientos a los sistemas donde se guarda equilibrio estático familiares del entorno del estudiante	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemático. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Condiciones de equilibrio estático. - Suma de fuerzas externas igual a cero - Suma de momento de torsión (toque) externos igual a cero.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes. - Debates. -Exposiciones.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen 60% Tareas y actividades 40%	15%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen 60% Tareas y actividades 40%	15%
3.	Al terminar la Unidad 6	Examen 60% Tareas y actividades 40%	15%
4.	Al terminar la Unidad 9	Examen 60% Tareas y actividades 40%	15%
5.	Al terminar la Unidad 11	Examen 60% Tareas y actividades 40%	15%
6.	Laboratorio	Los encargados de laboratorio de física de la Facultad de Ciencias reportarán esta calificación al profesor titular.	10%

Evaluación final ordinaria	Después del 5º examen parcial. El examen comprenderá las 11 unidades del curso. Tendrá un valor del 15% de la calificación final. - Examen teórico comprenderá las 11 unidades del curso: 15% - Sumatoria de las evaluaciones parciales: 85 %
Evaluación extraordinaria	Después del examen final ordinario. El examen teórico comprenderá las 10 unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a título	Después del examen final ordinario. El examen teórico comprenderá las 10 unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a regularización	En las fechas que marque el calendario de la Facultad de Ciencias. El examen comprenderá las 10 unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

RECURSOS DIGITALES

- <http://didac-tic.uaslp.mx/>
- <https://physlets.org/tracker/>
- <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>
- <https://matlab.mathworks.com/>

TEXTOS BÁSICOS

- Física para Ciencias e Ingeniería, Raymond Serway y John Jewett, volumen 1 novena edición, Cengage Learning, 2015.
- Física Universitaria, Hugh Young y Roger Freedman, duodécima edición, Pearson Educación, 2009.
- Lecciones de Física de Feynman: Mecánica, radiación y calor, Richard Feynman, Robert Leighton y Mathew Sands, volumen 1, Fondo de Cultura Económica, 2018.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
I	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
N/A

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Maestría y/o Doctorado en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa Febrero 2024
Eleazar Samuel Kolosovas Machuca	Esteban Cruz Hernández
Hugo Ricardo Navarro Contreras	Hugo Ricardo Navarro Contreras
Gerardo Ortega Zarzoza	Roberto Hernández Arteaga
Miguel Ghebré Ramírez Elías	
Alberto Molgado Ramos	

“INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA Y A LAS ENERGÍAS RENOVABLES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación el estudiante logrará entender y reconocer los alcances de la nanotecnología y, mediante la identificación y manejo de los conceptos fundamentales de física y química; sus aplicaciones tecnológicas, alcances, retos y su influencia en la ciencia y la tecnología. Así también, podrá describir, identificar y explicar los principales tipos de energías renovables, los principios básicos de cada una, su aplicación y su fuente de obtención.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	- Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental. - Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Clasifica y entiende los fundamentos de diferentes tipos de ERs - Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de nanotecnología y ERs - Delinea planes para el uso de la nanotecnología y las ERs en ambientes específicos - Identifica áreas de investigación de interés en nanotecnología y ERs. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química.

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Nanotecnología y Energías Renovables

	• Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Fundamentos de funcionamiento y producción de las principales ERs. • Formas de producción sustentable de energía. • Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía
Habilidades	• Técnicas de recolección y análisis de información. • Trabajo en equipos multidisciplinarios • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Manejo de software de análisis matemáticos. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Elaboración y presentación de propuestas sustentables de producción, distribución y almacenamiento de energía.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. • Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. • Técnicas de estudio y aprendizaje básicas. • Análisis y procesamiento de información y datos.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas. • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Habilidades de expresión oral, escritura y representación gráfica, lectura y comprensión auditiva, tanto en español como en otros idiomas • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Participación en ponencias, presentación de proyectos,
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de identificación y análisis de problemas y necesidades del campo profesional. • Habilidades básicas de diseño de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. • Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1	¿Qué es la nanotecnología?	- Conocer los orígenes de la nanotecnología. - Definir los tipos de nanoestructuras. - Entender el pensamiento detrás del origen del estudio de dispositivos y sistemas de escala atómica. - Discutir la conferencia de Richard Feynmann en Caltech.	- Entiende los orígenes de la nanotecnología. - Conoce los tipos diferentes de nanoestructuras existentes.	- Reflexión y Análisis crítico de los principios de la nanotecnología. - Identificación de los diversos tipos de nanoestructuras y materiales nanoestructurados.	- La nanotecnología a través de la historia. - Áreas académicas que tienen influencia en la nanotecnología. - Definición y diferentes tipos de nanoestructuras. - Riesgos de la nanotecnología.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
2	La materia y sus propiedades	- Definir el concepto de materia y las formas principales que puede tomar. - Definir las fuerzas fundamentales de la materia y	- Identifica la relación superficie-volumen a diferentes escalas. - Reconoce los efectos de la relación superficie-volumen en las propiedades de los materiales.	- Reconocimiento del efecto del tamaño en las fuerzas y las propiedades físicas de los materiales. - Identificación de la relación superficie-volumen a diferentes escalas. - Manejo de software de análisis matemático.	- Conceptos básicos de materia. - Fuerzas fundamentales en la materia. - Cambio de las propiedades de la materia a escalas nanométricas. - Fuerzas que intervienen en la nanoescala.	Metodologías: - Aprendizaje basado en el pensamiento. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas. - Uso de distintos softwares para

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Nanotecnología y Energías Renovables

		comparar la fuerza relativa entre estos tipos de fuerzas. Enlaces iónicos, enlaces covalentes y diferentes tipos de sólidos. Entender la relación superficie/volumen y su efecto en las propiedades de la materia.				realizar gráficas de posición, velocidad, y aceleración con respecto del tiempo.
3	Métodos de caracterización y fabricación de nanoestructuras, dispositivos y materiales nanoestructurados	- Conocer los diferentes instrumentos utilizados para evaluar las propiedades de nanoestructuras. - Entender los diferentes métodos de fabricación de nanoestructuras y materiales nanoestructurados.	- Explica los fundamentos de la difracción de rayos X. - Explica los fundamentos de los diversos tipos de microscopios. - Comprende los tipos de espectroscopías y sus aplicaciones en la caracterización de nanoestructuras. - Determina el método idóneo para fabricar nanoestructuras y materiales nanoestructurados	- Identificación de las técnicas a utilizar para la caracterización de distintas propiedades de nanoestructuras. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Cristalografía. - Microscopía óptica confocal de barrido. - Microscopía electrónica de barrido. - Microscopía de Fuerza Atómica. - Espectroscopía Raman e Infrarroja. - Fotolitografía. - Litografía de haz de electrones. Depósito de películas delgadas.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Aprendizaje por simulación. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes
4	Otras aplicaciones de la nanotecnología	Comprender los alcances y posibles aplicaciones de la	Identifica áreas de aplicación de la nanotecnología.	Trabajo en equipos. Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y	Microrredes metálicas ultraligeras. Nanoantenas.	Metodologías: - Aprendizaje por simulación. - Aprendizaje basado en

		nanotecnología.		síntesis de la información.	- Aplicaciones médicas. - Aplicaciones de los nanotubos de carbono.	proyectos Actividades: - Trabajo en equipo. - Análisis y elaboración de reportes
5	Energía térmica.	- Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender los conceptos tales como irradiancia y recurso solares. - Conocer y diferenciar los dispositivos usados para aprovechar la energía térmica	- Usará tabla de valores para determinar el valor de la irradiancia y el recurso solar en la región. - Clasificará y entenderá el fundamento de diferentes dispositivos usados para aprovechar la energía térmica.	- Estimación del valor de la irradiancia solar en la región. - Identificar los componentes de los dispositivos fototérmicos.	- Conoce el valor del recurso e irradiancia solares. - Conoce el funcionamiento básico de los colectores solares, secador y la estufa solar.	Metodología: - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Lluvia de ideas
6	Energía fotovoltaica.	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender y utilizar los conceptos de celda solar, sistemas y central fotovoltaicos.	- Entiende el funcionamiento de una celda solar - Clasifica las diferentes generaciones de las celdas solares - Entiende el funcionamiento de una central fotovoltaica.	Identificar entre las diferentes tecnologías de celdas solares	- Conoce los diferentes materiales usados para la elaboración de celdas solares - Conoce los componentes de un sistema fotovoltaico aislado e interconectado a la red eléctrica - Conoce el	Metodología: - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica.

					funcionamiento de una central fotovoltaica	- Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Lluvia de ideas
7	Energía de la biomasa	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender e identificar los procesos físicos y químicos que permiten la obtención de los diferentes tipos de biocombustibles a partir de diferentes tipos de biomasa.	- Entiende el concepto de biomasa y biocombustible. - Clasifica los diferentes procesos utilizados para la elaboración de biocombustibles.	Identificar el tipo de proceso térmico o químico que se puede emplear para la obtención de biocombustibles.	- Conoce las diferentes fuentes de la biomasa. - Conocerá los procesos físicos para la elaboración de biocombustibles. - Conoce los procesos químicos/biológicos para la elaboración de biocombustibles.	Metodología: - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.

						Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Estudio de casos. - Preparación de lecturas. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Lluvia de ideas.
8	Energía eólica.	- Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender y explicar los fenómenos físicos que genera el potencial eólico. - Comprender y analizar el funcionamiento básico de diferentes tipos de aerogenerados.	- Entiende los fenómenos que generan las corrientes de aire. - Clasifica los diferentes tipos de aerogeneradores.	Identifica los diferentes tipos de aerogeneradores y la potencia que se puede generar dependiendo del recurso eólico de la región.	- Conoce los aerogeneradores de eje horizontal. - Conoce los aerogeneradores de eje vertical. - Conoce la potencia de generación de un aerogenerador.	Metodología: - Aprendizaje basado en casos. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Lluvia de ideas
9	Energía geotérmica	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender y analizar los	- Entiende la estimación del potencial de una falla geotérmica. - Entiende el	Identifica los diferentes tipos de centrales geotérmicas y la potencia que se puede generar dependiendo	- Conocer los procesos que generan la energía geotérmica. - Conocer la estimación del potencial geotérmica	Metodología: - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes

		fenómenos que generan la energía geotérmica. • Conocer y comprender el funcionamiento de los geotermómetros y de las centrales geotérmicas.	funcionamiento de una centra geotérmica. • Entiende el funcionamiento de un geotermómetro.	del recurso del tipo de falla geotérmica.	a través de los geotermómetros. • Conocer el funcionamiento de una central geotérmica.	virtuales • Enfoque del aprendizaje significativo • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Estudio de casos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Lluvia de ideas

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	25%
3.	Al terminar la Unidad 7	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	25%
4	Al terminar la Unidad 9	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	25%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 4 evaluaciones parciales. 100%
Evaluación extraordinaria	Consistirá en un examen teórico oral y/o escrito de las 9 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico oral y/o escrito comprenderá las 9 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico oral y/o escrito comprenderá las 9 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Introducción a la Nanotecnología, Charles P. Poole y Frank J. Owens, Reverté, 2007.
2. Nanotechnology: An Introduction, Jeremy Ramsden (Ed.), Elsevier, 2011.
3. Introduction to Nanoscience and Nanotechnology, Chris Binns, Wiley, 2010.
4. Godfrey Boyle, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, Oxford 3er edition, 2012.
5. José Antonio Carta González, Centrales de Energías Renovables, Pearson 2009.
6. Jaime González Velasco, Energías renovables, Reverte, 2009.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nucleares	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

I	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ninguno

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica:

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias o afín

Formación y experiencia profesional y laboral:

- Energías, Energías renovables o Energías Limpias

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Harumi Moreno García	Esteban Cruz
Samuel Kolosovas Machuca	

“SEMINARIO DE INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA Y ENERGÍAS RENOVABLES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Conocer e identificar las áreas de estudio del programa educativo de INER y la dinámica propia de la UASLP mediante actividades semanales que incluyen visitas a laboratorios, asistencia a conferencias y pláticas de los departamentos de apoyo estudiantil.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	- Entender que, mediante el reconocimiento y evaluación de procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; se pueden detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental. - Entender que, mediante la aplicación de la nanotecnología, se pueden dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs.

	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs
Conocimientos	- Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados. - Tipos y aplicaciones de los sistemas Nano más comunes
Habilidades	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas. - Este desempeño transversal corresponde al área profesional
Habilidades de trabajo colaborativo	N/A
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Habilidades básicas de escritura académica (argumentación, formato, citas, paráfrasis, referencias). - Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	- Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. - Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. - Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia).

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la UASLP	Conocer los diferentes aspectos de la dinámica universitaria de la UASLP.	- Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados.	N/A	- Valores en la vida diaria y valores universitarios - Perfil del Egresado UASLP - Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias - Derechos y obligaciones de los profesores - Derechos y obligaciones del alumnado - Objetivo, requisitos y procedimiento para el servicio social y la práctica profesional - Movilidad estudiantil - Titulación y su importancia - Servicios estudiantiles	Metodologías: - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales Actividades: - Pláticas, - Talleres, - Visitas a laboratorios - Conferencias
2.	Talleres de hábitos positivos	Identificar las herramientas útiles para su desarrollo como estudiantes.	- Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados.	N/A	- Hábitos de estudio y estrategias de trabajo intelectual - Métodos de razonamiento Aprendizaje autónomo - Actividades y recursos ético-valorales - Actividades y recursos de responsabilidad social y ambiental - Perspectiva ambiental y sustentabilidad - Actividades y recursos de cuidado de la salud e integridad física	Metodologías: - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales Actividades: - Pláticas de la División de Servicios Estudiantiles - Talleres, - Visitas a laboratorios - Conferencias
3.	Conferencias	Analizar y comparar desde una visión amplia, las posibilidades que existen en su futuro campo profesional.	- Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados.	N/A	- Perfiles del programa educativo INER - Orientaciones del programa educativo - Actividades de vinculación y desarrollo profesional del	Metodologías: - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales

					programa • Interacción con el medio productivo y de desarrollo profesional • Proyectos de investigación en el campo profesional • Seminarios y pláticas de proyectos disciplinares • Seminarios y pláticas de proyectos interdisciplinares • Seminarios de egresados del programa educativo • Seminarios de miembros de la comisión curricular • Elección del perfil de egreso e impacto en el desarrollo profesional • Propuesta de formación y campo profesional deseada por el alumno • Requisitos y perspectivas de ingreso a posgrados	Actividades: • Pláticas impartidas • Talleres, • Visitas a laboratorios • Conferencias
4.	Visitas laboratorios	Examinar a profundidad las áreas de Nano y ERs logrando desarrollar un interés en cualquiera de estas.	• Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. • Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados.	• N/A	• Visita de campo al sector productivo dentro de su campo disciplinar • Visita de campo con el sector de decisión y política pública en la disciplina • Visita de campo a un posgrado en la disciplina • Visita a laboratorios especializados	Metodologías: • Enfoque del aprendizaje significativo • Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales Actividades: • Pláticas, • Talleres, • Visitas a laboratorios • Conferencias

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar el semestre	La calificación será “Aprobada” o “No aprobada”	100%

Evaluación final ordinaria	La Comisión curricular, precedida por el Coordinador, será la responsable de coordinar las actividades semanales; las cuales serán típicamente de 1 o 2 horas por semana. Se evaluará la asistencia a las actividades (40%), la participación (10%) y diferentes tareas que se asignen por actividad (50%).
Evaluación extraordinaria	No aplica, se deberá recurrir al seminario.
Evaluación a título	No aplica, se deberá recurrir al seminario.
Evaluación a regularización	No aplica, se deberá recurrir al seminario.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Página web del Área de Vinculación y Difusión de la Facultad de Ciencias, <http://www.fcencias.uaslp.mx/empresas-e-instituciones>
2. Página web de la División de Vinculación de la UASLP, <http://www.uaslp.mx/Vinculacion/>
3. Vélez, Waldemiro. (2013). La integración del conocimiento como fundamento de los estudios generales. Ciencia y Sociedad, 38(4), 643-658, 10.22206/cys. 201.v 38i4. pp643-658.
4. Página web de División Servicios Estudiantiles de la UASLP, <http://www.uaslp.mx/ServiciosEscolares>
5. Fernández, F. H., & Duarte, J. E. (2013). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería, Formación universitaria, 6(5), 29-38.
6. Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N., & Bravo López, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad, una explicación necesaria. Revista Universidad y Sociedad, 8(1), 21-28

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Seminario	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
I	16	2	0	1	3

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ninguno

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No

Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

El curso será responsabilidad de la Comisión curricular INER, precedida por el Coordinador de la carrera

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias o afín

Formación y experiencia profesional y laboral

- Energías, Energías renovables o Energías Limpias

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 45
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández Samuel Kolosovas Machuca	Dra. Harumi Moreno García

“CÁLCULO INTEGRAL”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno desarrollará las competencias necesarias para comprender los conceptos fundamentales del Cálculo Integral y su aplicación en la solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería. El estudiante desarrollará el pensamiento abstracto contribuyendo a la formación matemática que permitirá la comprensión de cursos prácticos y teóricos más avanzados.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas). - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y Química.
Habilidades	- Trabajo en equipos multidisciplinarios. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES



Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. • Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. • Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Habilidades de gestión y organización.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. • Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de identificación y análisis de problemas y necesidades del campo profesional. • Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia).

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Integrales	Comprender el concepto de integral definida, a partir del problema del área y de la distancia y establecer propiedades y teoremas para entender el concepto de integral indefinida y aplicar la regla de la sustitución como método de solución.	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. - Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	1.1 Establecer el problema del área y de la distancia para formular la idea de integral definida. 1.2 Sumas de Riemann con diferentes puntos muestra. 1.3 Concepto y propiedades de la integral definida. 1.4 Regla del punto medio. 1.5 El teorema fundamental del cálculo. 1.6 Teorema del valor medio para integrales. 1.7 Integrales indefinidas. 1.8 Teorema del cambio total. 1.9 Establecer la regla de la sustitución como estrategia para solucionar integrales.	Metodología: - Aprendizaje basado en problemas Actividades: - Adoptar una plataforma de comunicación entre alumnos y profesor desde el inicio de las clases semestrales, de preferencia aquellas establecidas por la UASLP. A través de esta plataforma se brindará información sobre el contenido del curso, la bibliografía y recursos digitales que se emplearán, y la forma de evaluación. - Uso de software de geometría dinámica. - Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. - Asignación de trabajos y

						tareas
2.	Aplicaciones elementales de la integración	● Relacionar la importancia de la integración para la solución de problemas de aplicación geométricos y físicos. ● Resolver algunos problemas por medio de los métodos propuestos.	● Solución adecuada y óptima de problemas en las áreas de matemáticas, física o ingeniería. ● Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. ● Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. ● Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. ● Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	● Análisis de problemas. ● Modelado matemático para la solución de problemas. ● Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. ● Desarrollo de expresión oral y escrita.	2.1 Áreas entre curvas. 2.2 Volúmenes. 2.3 Volúmenes usando carcasas cilíndricas. 2.4 Trabajo. 2.5 Valor promedio de una función.	Metodología: ● Aprendizaje basado en problemas Actividades: ● Uso de software de geometría dinámica. ● Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. ● Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. ● Asignación de trabajos y tareas
3.	Técnicas de integración	● Reconocer y aplicar el método de integración más apropiado para encontrar	● Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. ● Interpretar y distinguir	● Análisis de problemas. ● Modelado matemático para la solución de problemas. ● Desarrollo de habilidades para el uso de	3.1 Integración por partes. 3.2 Integrales trigonométricas. 3.3 Sustitución trigonométrica. 3.4 Integración de funciones racionales por medio de fracciones parciales.	Metodología: ● Aprendizaje basado en problemas Actividades: ● Uso de software de geometría dinámica.

		y/o evaluar integrales. ● Identificar las diferentes formas de integrales impropias incluso las que tienen límites de integración infinitos.	diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. ● Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	tecnologías de información. ● Desarrollo de expresión oral y escrita.	3.5 Integración aproximada 3.6 Integrales impropias.	● Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. ● Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. ● Asignación de trabajos y tareas
4.	Otras aplicaciones del cálculo integral	● Plantear soluciones a problemas matemáticos, de física y de ingeniería.	● Solución adecuada y óptima de problemas en las áreas de matemáticas, física o ingeniería. ● Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. ● Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. ● Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. ● Validar los resultados obtenidos por los	● Análisis de problemas. ● Modelado matemático para la solución de problemas. ● Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. ● Desarrollo de expresión oral y escrita.	4.1 Longitud de arco. 4.2 Áreas de superficies de revolución. 4.3 Presión y fuerza hidrostática. 4.4 Momentos y centros de masa.	Metodología: ● Aprendizaje basado en problemas Actividades: ● Uso de software de geometría dinámica. ● Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. ● Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. ● Asignación de trabajos y tareas

			modelos matemáticos propuestos.			
			•	•		
5	Sucesiones infinitas y series	● Determinar la existencia del límite o no de una sucesión, aprender a manipular sucesiones y calcular su límite. ● Determinar la existencia de la suma o no de una serie, aprender a manipular series y calcular su suma en casos sencillos.	● Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. ● Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. ● Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. ● Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos.	● Análisis de problemas. ● Modelado matemático para la solución de problemas. ● Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. ● Desarrollo de expresión oral y escrita.	5.1. Sucesiones y límites 5.2. Sucesiones monótonas y acotadas 5.3. Álgebra de límites 5.4. Criterios de convergencia para sucesiones. 5.5. Series y sumas. Las series geométrica y armónica. 5.6. Propiedades y convergencia. 5.7. Criterios para series de términos positivos 5.8. Criterios para series alternadas 5.9. Representación de las funciones como series de potencias 5.10. Series de Taylor	Metodología: ● Aprendizaje basado en problemas Actividades: ● Uso de software de geometría dinámica. ● Participación activa del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. ● Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. ● Asignación de trabajos y tareas

Respecto a las metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje, se sugerirá al estudiante que requiera apoyo académico que, a lo largo del semestre, adquiera o refuerce los conocimientos de matemáticas necesarios, a través de recursos en línea, libres y de fácil acceso, como Khan Academy, por citar un ejemplo.

Si se presenta alguna situación extraordinaria, las metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje se adaptarán según las directrices institucionales.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Ciencias

Licenciatura en Nanotecnología y Energías Renovables



E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la primera unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan los contenidos de la unidad 1. Examen escrito: 90% Tareas: 10% Total: 100%	15%
2.	Al finalizar la segunda unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan los contenidos de la unidad 2. Examen escrito: 90% Tareas: 10% Total: 100%	15%
3.	Al finalizar la tercera unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan los contenidos de la unidad 3. Examen escrito: 90% Tareas 10% Total: 100%	15%
4.	Al finalizar la cuarta unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan los contenidos de la unidad 4. Examen escrito: 90% Tareas 10% Total: 100%	15%
5.	Al finalizar la quinta unidad.	Examen teórico-práctico y tareas. Abarcan los contenidos de la unidad 5. Examen escrito: 90% Tareas 10% Total: 100%	15%
6.			

Evaluación final ordinaria	Promedio de las seis evaluaciones parciales 75%. Examen ordinario: 25%. Total: 100% El examen ordinario es un examen escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios.
Evaluación extraordinaria	Examen extraordinario escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades y tendrá un valor del 100% de la calificación del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes extraordinarios.
Evaluación a título	Examen a título de suficiencia escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades y tendrá un valor del 100% de la calificación del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título de suficiencia.
Evaluación a regularización	Examen de regularización escrito, teórico práctico, que abarca todas las unidades y tendrá un valor del 100% de la calificación del curso. Este examen se realizará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a regularización.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Larson, Ron y Bruce Edwards. 2018. Matemáticas II: cálculo integral. 10ª ed. México: Cengage Learning.
- Leithold, Louis. 1998. El Cálculo. 7ª ed. México: Oxford University Press.
- Stewart, James. 2018. Cálculo de una variable, Trascendentes Tempranas, 8ª ed. México: Cengage Learning.
- Larson, Ronald E. y Robert P. Hostetler. 2006. Cálculo con Geometría Analítica. 8ª ed. México: Mc. Graw Hill.
- Swokowski, Earl W., 1992, Cálculo con Geometría Analítica, 2a edición, Grupo Editorial Iberoamérica
- Edwards, C. H. (Charles Henry) y David E Penney. 1996. Cálculo con geometría analítica. Naucalpan de Juárez, Edo. de México: Prentice-Hall,
- Thomas, George B. 2015. Cálculo: varias variables, 13ª ed. México: Pearson.
- Zill, Dennis G. 2015. Matemáticas 1: cálculo diferencial. 2ª ed. México: McGraw-Hill.

RECURSOS DIGITALES E INFORMÁTICOS

- Hohenwarter, Markus. 2002. Software matemático interactivo libre para la enseñanza de geometría, álgebra, estadística y cálculo. Disponible en <https://www.geogebra.org/>. (Consultada el 15 de julio de 2020).
- AIU. Atlantic International University, curso abierto de cálculo diferencial e integral. Copyright© 2019. Disponible en <http://cursos.aiu.edu/Calculo%20Diferencial%20e%20Integral.html>. (Consultada el 15 de julio de 2020).
- COURSERA. Acceso universal a la mejor educación del mundo, en asociación con las mejores universidades y organizaciones para ofrecer cursos en línea. © 2020 Coursera Inc. Disponible en <https://www.coursera.org/learn/integration-calculus> y <https://www.coursera.org/learn/applications-calculus#syllabus> (Consultada el 15 de julio de 2020).

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
2	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
N/A

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
Cálculo II, Cálculo integral (2011)

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS
Facultad de Ciencias: Licenciatura en Ingeniería Biomédica, Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias.

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

Maestría y/o doctorado en algunas de las siguientes áreas:

- Matemáticas, Física, Ingeniería o áreas afines.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **35**.
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **10**.



TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Román Arce Santana	Esteban Cruz Hernández
Martha Eugenia Compeán Jasso	Ma. Del Carmen Rodríguez Aranda
Guadalupe Dorantes Méndez	Maritza Iveth Pérez Valverde
Elvia Ruth Palacios Hernández	
María del Carmen Rodríguez Vallarte	

“ÁLGEBRA MATRICIAL”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Manejar las técnicas de resolución de problemas que pueden ser planteados como sistemas lineales y su relación con el concepto de espacio vectorial.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero y/o carreras afines para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Uso del cálculo matricial para resolver problemas de tarea y la exposición de las soluciones propuestas, frente a grupo, detallando el razonamiento analítico que llevo a las soluciones. - Aplicación de teoremas fundamentales para la obtención de soluciones de problemas de cálculo matricial, en diversas condiciones. - Uso de gráficos y diagramas basados en software, que agilice la comprensión de las situaciones presentes en sistemas de al menos 3 variables.
Conocimientos	- Fundamentos del álgebra lineal y las propiedades elementales de las operaciones con matrices, en forma general. - Capacidad de representar gráficamente los detalles elementales de un problema que involucre vectores. - Capacidad de proponer una solución a problemas fundamentales, basado en una representación vectorial del fenómeno.
Habilidades	- Capacidad de formular ideas precisas y representarlas en notación matemática, cuando sea apropiado. - Aptitud para abstraer principios generales a partir de ejemplos. - Capacidad de identificar y resolver problemas de la vida real, formulándolos en un lenguaje matemático. - Técnicas para resolver los problemas expresados en notación matemática e interpretar su solución. - Destreza para formular un enunciado matemático con precisión. - Soltura para desarrollar un argumento lógico-matemático verbalmente. - Exposición y experiencia exitosa en la resolución de problemas matemáticos que presentan un desafío

	intelectual. • Interpretación e identificación de problemas.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Capacidad de identificar y resolver problemas de la vida real, formulándolos en un lenguaje matemático relacionados a álgebra lineal. • Destreza para formular un enunciado matemático con precisión.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Evalúa los procesos y resultados de su propio desempeño en sus equipos de trabajo.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Soltura para desarrollar un argumento lógico-matemático verbalmente
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• NA
Responsabilidad social y reflexión ética	• NA

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Sistemas de Ecuaciones Lineales y Matrices	- Conocer los elementos básicos de matrices y sus propiedades algebraicas. - Aplicar los métodos de reducción para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y algunas de sus propiedades	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos. - Identificar y aplicar procesos y técnicas de evaluación.	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	1.1. Introducción a los sistemas de ecuaciones lineales 1.2. Eliminación Gauss-Jordan. 1.3. Matrices y operaciones con matrices 1.4. Reglas para operaciones con matrices 1.5. Matriz transpuesta 1.6. Matrices elementales 1.7. Matriz inversa 1.8. Métodos para obtener la inversa de una matriz.	Metodología: - Expositiva. - Aprendizaje basado en problemas - Aula invertida Actividades: - Adoptar una plataforma de comunicación entre alumnos y profesor desde el inicio de las clases semestrales, de preferencia aquellas establecidas por la UASLP. A través de esta plataforma se brindará información sobre el contenido del curso, la bibliografía y recursos digitales que se emplearán, y la forma de evaluación. - Uso de software de apoyo - Participación del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios.

						- Asignación de trabajos y tareas - Elaboración de resúmenes informativos
2.	Determinantes	- Identificar el concepto de determinante. - Conocer las propiedades y aplicaciones de la determinante de orden superior.	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos. - Identificar y aplicar procesos y técnicas de evaluación.	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	2.1. Determinante de una matriz 2.2. Propiedades de los determinantes 2.3. Determinante y matriz inversa 2.4. Permutaciones y cofactores 2.5 Regla de Cramer	Metodologías: - Expositiva. - Aprendizaje basado en problemas - Aula invertida Actividades: - Uso de software de apoyo - Participación del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. - Asignación de trabajos y tareas - Exposiciones - Elaboración de resúmenes informativos
3.	Espacios vectoriales	- Conocer el álgebra de vectores, así como también aplicar las distintas ecuaciones de la recta y planos. - Analizar los	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión	3.1. Definición y representación geométrica de Vectores en R^n 3.2 Definiciones y propiedades básicas de espacios vectoriales (Adición de vectores, multiplicación por escalar, interpretación geométrica). 3.2. Subespacios vectoriales 3.3. Conjuntos generadores e	Metodologías: - Expositiva. - Aprendizaje basado en problemas - Aula invertida Actividades: - Uso de software apoyo - Participación del estudiante,

		espacios vectoriales por medio del estudio de espacios Euclidianos.	aplicar procedimientos y estrategias. • Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos. • Identificar y aplicar procesos y técnicas de evaluación.	oral y escrita.	independencia 3.4 Bases y dimensión 3.5 Cambio de base 3.6 Rango, espacio nulo, espacio renglón y espacio columna.	mediante la solución de ejercicios en clase. • Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. • Asignación de trabajos y tareas • Exposiciones • Elaboración de resúmenes informativos
4	Espacios vectoriales con producto interno	• Interpretar y distinguir los espacios vectoriales Euclidianos con producto interno • Aplicar y manejar los conceptos de ortogonalidad, proyección y generación de bases ortonormales.	• Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. • Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. • Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos. • Identificar y aplicar procesos y técnicas de evaluación.	• Análisis de problemas. • Modelado matemático para la solución de problemas. • Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. • Desarrollo de expresión oral y escrita.	4.1. Longitud y producto punto en R^n 4.2. Espacios con producto interno 4.3. El producto cruz de dos vectores en R^3 4.4. El producto punto, la norma y la distancia en R^n 4.5. Ángulos entre vectores y proyecciones. 4.6. Ortogonalidad 4.7. Bases ortonormales 4.8. Proceso de Gram-Schmidt	Metodologías: • Expositiva. • Aprendizaje basado en problemas • Aula invertida Actividades: • Uso de software apoyo • Participación del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. • Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. • Asignación de trabajos y tareas • Exposiciones Elaboración de resúmenes informativos

5	Transformaciones Lineales	Analizar la definición de transformación lineal e interpretarlo como una generalización del concepto de función.	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos. - Identificar y aplicar procesos y técnicas de evaluación.	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	5.1 Definiciones y ejemplos de transformaciones lineales 5.2. Núcleo e imagen de una transformación lineal 5.3. Matrices de transformaciones lineales 5.4. Aplicaciones de las transformaciones lineales	Metodologías: - Expositiva. - Aprendizaje basado en problemas - Aula invertida Actividades: - Uso de software de apoyo - Participación del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del profesor en la resolución de ejercicios. - Asignación de trabajos y tareas - Exposiciones Elaboración de resúmenes informativos
6	Valores y vectores característicos	Identificar valores y vectores característicos de matrices aplicándolos al proceso de diagonalización.	- Establecer distintos tipos de razonamiento matemático para la solución de un problema. - Interpretar y distinguir diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como aplicar procedimientos y estrategias. - Establecer modelos	- Análisis de problemas. - Modelado matemático para la solución de problemas. - Desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías de información. - Desarrollo de expresión oral y escrita.	6.1. Valores y vectores propios 6.2. Propiedades de valores y vectores propios 6.3. Diagonalización	Metodologías: - Expositiva. - Aprendizaje basado en problemas - Aula invertida Actividades: - Uso de software de apoyo - Participación del estudiante, mediante la solución de ejercicios en clase. - Supervisión por parte del

			matemáticos para distintas situaciones. Validar los resultados obtenidos por los modelos matemáticos propuestos. • Identificar y aplicar procesos y técnicas de evaluación.			profesor en la resolución de ejercicios. • Asignación de trabajos y tareas • Exposiciones • Elaboración de resúmenes informativos

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 1	Examen teórico práctico 50% abarca unidad 1 Examen y/o test con libro abierto 15% Resumen informativo 15% Tareas y actividades 20%	20%
2.	Al término de la unidad 2	Examen 50% abarca unidad 2 Examen y/o test con libro abierto 15% Resumen informativo 15% Tareas y actividades 20%	20%
3.	Al término de la unidad 3	Examen teórico práctico 50% abarca unidad 3 Examen y/o test con libro abierto 15% Resumen informativo 15% Tareas y actividades 20%	20%
4.	Al término de la unidad 4	Examen teórico práctico 50% abarca unidad 4 Examen y/o test con libro abierto 15% Resumen informativo 15% Tareas y actividades 20%	20%
5.	Al término de las unidades 5 y 6	Examen teórico práctico 50% abarca unidad 5 y 6 Examen y/o test con libro abierto 15% Resumen informativo 15% Tareas y actividades 20%	20%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las cinco evaluaciones parciales 100%
Evaluación extraordinaria	Tendrá derecho quien satisfaga las condiciones que estipula el Reglamento de Exámenes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Examen teórico, será sobre el contenido del curso y corresponderá al 100%
Evaluación a título	Tendrá derecho quien satisfaga las condiciones que estipula el Reglamento de Exámenes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Examen teórico, será sobre el contenido del curso y corresponderá al 100%
Evaluación a regularización	Tendrá derecho quien satisfaga las condiciones que estipula el Reglamento de Exámenes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Examen teórico, será sobre el contenido del curso y corresponderá al 100%

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Álgebra lineal. 8a ed. Stanley I. Grossman. Ed. Mc Graw Hill (2019)
2. Álgebra lineal. 8a ed. Bernard Kolman y David R. Hill. Ed. Pearson education (2006)
3. Álgebra lineal, sus aplicaciones en economía, ingenierías y otras ciencias. Julia García Cabello. Delta publicaciones.
4. Álgebra lineal y sus aplicaciones. David C. Lay. Ed. Pearson
5. Álgebra Lineal Seymour Lipschutz Schaum, Ed. Mc Graw Hill
6. Sitios de Internet

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
2	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	Álgebra Superior

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
Álgebra de Vectores y Matrices

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS
Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Matemática Educativa, Licenciatura en Biología.

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Maestría en alguna de las siguientes áreas: matemáticas, matemáticas aplicadas, física o ingeniería. Al menos un semestre en la impartición de cursos equivalentes en el nivel superior. En caso de contar con doctorado, no será necesaria la experiencia profesional y laboral.

Formación y experiencia profesional y laboral

Al menos un semestre en la impartición de cursos equivalentes en el nivel superior. En caso de contar con doctorado, no será necesaria la experiencia profesional y laboral.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
César Israel Hernández Vélez	Esteban Cruz Hernández
Diego Langerica Córdoba	Edgar Guevara Codina
Martín Oswaldo Méndez García	Edgar Giovanny Villabona Leal
José Martín Luna Rivera	

“QUÍMICA ORGÁNICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Entender, interpretar y aplicar los conceptos pertenecientes a la química orgánica a partir del conocimiento de las propiedades, estructura y compartimiento de la materia y su aplicación a situaciones concretas del entorno ecológico y social; adentrándose en las áreas específicas de funcionamiento de materiales nanométricos y/o constitutivos de sistemas de generación de energías renovables, sobre todo derivados de biomasa, que parten de compuestos orgánicos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química. - Conceptos básicos de ciencia de materiales.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación

Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. • Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. • Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Habilidades de gestión y organización. • Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Habilidades básicas de escritura académica (argumentación, formato, citas, paráfrasis, referencias). • Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Vocabulario en inglés. • Lecturas sencillas en inglés. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de identificación y análisis de problemas y necesidades del campo profesional. • Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. • Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. • Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia). • Debate frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Química del carbono y estructura	- Describir los estados de hibridación para el carbono. - Explicar cómo la hibridación del carbono permite la formación de un largo número de compuestos del carbono.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de química orgánica. - Uso tablas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Trabajo en equipos. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Introducción a la química orgánica - Carbono - Hibridación de carbono - Alótropos de carbono - Estructura electrónica y enlace - Hibridación sp, sp^2 y sp^3. - Propiedades físicas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas
2.	Hidrocarburos alifáticos, no saturados y aromáticos. Nomenclatura.	Conocer y entender la representación de las estructuras orgánicas. Nomenclatura IUPAC de los compuestos orgánicos	- Comprende, integra y explica los conocimientos de química orgánica - Uso de tablas,	- Trabajo en equipos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Proactividad en la toma de decisiones.	- Hidrocarburos alifáticos - Alcanos lineales, ramificados y cicloalcanos - Propiedades físicas y químicas - Reacciones de alcanos	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos

			ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Isomería: generalidades - Grupos sustituyentes comunes, obtención y propiedades. - Hidrocarburos no saturados - Alquenos y alquinos - Propiedades físicas y químicas - Estereoisomería - Reacciones en alquenos y alquinos - Hidrocarburos aromáticos - El benceno: estructura y resonancia - Propiedades físicas y químicas - Bencenos sustituidos - Prioridades	de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas
3.	Grupos funcionales (Parte I)	Nomenclatura. Identificar los grupos funcionales responsables de la reactividad y propiedades químicas de los compuestos orgánicos	- Comprende, integra y explica los conocimientos de química orgánica. - Uso tablas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Trabajo en equipos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Alcoholes - Estructura - Clasificación - Propiedades - Fuente industrial - Alcohol etílico - Obtención y reactividad - Fenoles - Obtención, propiedades físicas y químicas: acidez - Éteres - Obtención y propiedades - Aminas - Obtención y propiedades: basicidad - Aldehídos - Propiedades y preparación - Cetonas - Propiedades y preparación	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas
4.	Grupos	Nomenclatura.	Comprende, integra	Trabajo en equipos.	Ácidos carboxílicos	Metodologías:



funcionales (Parte II)	Identificar los grupos funcionales responsables de la reactividad y propiedades químicas de los compuestos orgánicos	y explica los conocimientos de química. Uso de gráficos, tablas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Habilidades de selección y discriminación. - Interpretación e identificación de problemas.	- Estructura - Propiedades y obtención - Reacciones - Derivados funcionales de los ácidos carboxílicos. - Ésteres - Estructura y obtención - Reacciones de ésteres - Reacciones, transesterificación - Amidas - Propiedades y obtención	- Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje colaborativo. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Trabajo en biblioteca. - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar Unidad 1	Examen teórico-práctico 70 % Tareas, trabajos 30%	22.5 %
2.	Al terminar Unidad 2	Examen teórico-práctico 70 % Tareas, trabajos 30%	22.5 %
3.	Al terminar Unidad 3	Examen teórico-práctico 70 % Tareas, trabajos 30%	22.5 %
4.	Al terminar Unidad 4	Examen teórico-práctico 70 % Tareas, trabajos 30%	22.5 %
5.	Examen ordinario	Examen teórico-práctico 100%	10.0 %

Evaluación final ordinaria	La calificación será la suma de las 4 evaluaciones parciales y el examen ordinario.
Evaluación extraordinaria	Consistirá en un examen teórico de las 4 unidades del curso y tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Química Orgánica, Volumen 1, Wade L. G. Jr., Ed. Pearson, 7a. Ed., 2012.
2. Química Orgánica, Volumen 2, Wade L. G. Jr., Ed. Pearson, 7a. Ed., 2012.
3. Química Orgánica, Morrison R. T., Boyd R. N., Ed. Pearson, 5a. Ed. 1998.
4. Química Orgánica, Carey F. A., Giuliano R. M., Ed. Mc Graw-Hill, 9a. Ed. 2014.
5. Química Orgánica, McMurry J., Ed. Cengage Learning, 8a. Ed., 2012.
6. Química orgánica, Klein, David R., and Oswaldo Esteves Barcia. Editorial Médica Panamericana, 2014.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo

			semana		
II	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	Química General

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Estudios de posgrado en Nanomateriales, Química, Ingeniería Química, Física de materiales, carreras afines.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Nereyda Niño Martínez	Nereyda Niño Martínez
Gabriel Alejandro Martínez Castañón	Idania de Alba Montero
	Ana Laura Ruiz castillo
	Brenda Jeanneth Acosta Ruelas

“ONDAS Y TERMODINÁMICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Comprender y aplicar los conceptos básicos de la elasticidad, módulos de Young, compresión volumétrica, y de cizalla, mecánica de los fluidos, movimiento ondulatorio, ondas estacionarias y viajeras, ondas de sonido, escala decibel, los principios de la termodinámica, así como gases ideales, temperatura, calor, ciclos termodinámicos y máquinas térmicas. La luz como fenómeno ondulatorio. Reflexión y refracción de luz. Lentes y espejos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Cálculos de eficiencia energética.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo	Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.

colaborativo	
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas y gráficas
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Mecánica de los sólidos y los fluidos	Describir las propiedades elásticas de los sólidos en términos de los conceptos de esfuerzo y deformación. Por lo que toca a la mecánica de fluidos, se establecen diferentes relaciones entre presión, densidad y profundidad (fluido en reposo) o entre presión, densidad y velocidad; (fluido en movimiento).	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- Propiedades elásticas de los sólidos - Módulos de Young, de compresión volumétrica, y de cizalla. - Estados de la materia. - Densidad y presión. - Variación de la presión con la profundidad. - Medidas de la presión. - Fuerza de empuje y principio de Arquímedes. - Dinámica de fluidos. - La ecuación de continuidad. - Ecuación de Bernoulli.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
2.	Movimiento ondulatorio.	Describir el concepto de onda, se analizan	Comprende, integra y explica los conocimientos	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y	- Tipos de ondas. - Ondas viajeras	Tareas previas y posteriores a cada tema.

		diferentes tipos de onda y se considera que una onda es el movimiento de una perturbación. En general el movimiento ondulatorio mecánico se describe al especificar la posición de todos los puntos del medio perturbado como una función del tiempo.	de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	unidimensionales. - Superposición e interferencia de ondas. - Ondas estacionarias. - La velocidad de las ondas sobre cuerdas. - Reflexión y transmisión de ondas. - Ondas armónicas. - Energía transmitida por las ondas armónicas sobre cuerdas. - Ecuación de onda.	- Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
3.	Ondas sonoras.	Estudiar las propiedades de las ondas longitudinales que viajan a través de diferentes medios. Se analizan: 1) Ondas audibles, 2) Ondas infrasónicas, y 3) Ondas ultrasónicas.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- Velocidad de las ondas sonoras. - Ondas sonoras armónicas. - Energía e intensidad de ondas sonoras armónicas. - Ondas esféricas y planas. - El efecto Doppler.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

4.	Superposición y ondas estacionarias.	Establecer la aplicación del principio de superposición a las ondas armónicas, se entiende la onda estacionaria y los llamados "modos de vibración"; al final se comprende una onda periódica compleja.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- Superposición e interferencia de ondas senoidales. - Ondas estacionarias. - Ondas estacionarias en una cuerda fija en los extremos. - Resonancia. - Ondas estacionarias en columnas de aire. - Pulsaciones. - Ondas complejas.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
5.	La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica geométrica y la óptica física.	Describir la naturaleza onda-partícula de la luz y el establecimiento de las leyes de la óptica geométrica.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- La naturaleza de la luz. - Mediciones de la rapidez de la luz. - Aproximaciones del rayo. - Reflexión y refracción. - Principios de Huygens. - Reflexión interna total y el principio de Fermat. - Imágenes formadas por espejos. - Lentes y sus diversas aplicaciones.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. Realización de prácticas

						correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
6.	Temperatura, dilatación térmica y gases ideales.	Describir fenómenos que comprenden transferencia de energía entre cuerpos a diferentes temperaturas, se busca la comprensión de los principios básicos de la termodinámica. Diferenciar entre conductores y aislantes.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- Temperatura y la ley cero de la termodinámica - Condiciones de equilibrio térmico y termodinámico. - Termómetros y las escalas de temperaturas - El termómetro de gas a volumen constante y la escala Kelvin de temperatura - Escala de temperatura Celsius y Fahrenheit - Dilatación térmica de sólidos y líquidos - Descripción macroscópica de un gas ideal	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
7.	Calor y la primera ley de la Termodinámica.	Definir qué tanto el calor como el trabajo, son formas de energía, y como consecuencia de esto se extendió la ley de la conservación de energía para incluir el calor.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- Calor y energía térmica. - Capacidad calorífica y calor específico. - Calor latente. - Trabajo y calor en los procesos termodinámicos. - La primera ley de la termodinámica. - Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos

			solución.		• Transferencia de calor.	formales en exámenes parciales. • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. • Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
8.	Teoría cinética de los gases.	Analizar la teoría cinética de los gases, cuya conclusión más importante es que muestra la equivalencia entre la energía cinética del movimiento de las partículas (moléculas) y la energía interna del sistema.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). • Participa en ponencias. • Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de software de análisis matemático. • Hábitos sólidos de estudio.	• Modelo molecular de un gas ideal. • Interpretación molecular de la temperatura. • Capacidad calorífica de un gas ideal. • Proceso adiabático para un gas ideal. • Ondas sonoras en un gas. • La equipartición de la energía. • Distribución de las velocidades moleculares.	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema. • Ejercicios en sesiones de práctica. • Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. • Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
9.	Maquinas térmicas, entropía y la segunda ley	Definir y discutir procesos de la naturaleza pueden ocurrir o no. Se analizan	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras"	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.	• Maquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica.	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y

	de la termodinámica.	los procesos irreversibles, en donde de hecho, la naturaleza unidireccional de los procesos termodinámicos “establece” una dirección del tiempo.	(Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Manejo de software de análisis matemático. - Hábitos sólidos de estudio.	- Procesos reversibles e irreversibles. - Máquina de Carnot y marcos de referencia. - Escala de temperatura absoluta - Bombas de calor y refrigeradores. - Motores de gasolina y Diesel. - Entropía. - Cambio de entropía en los procesos irreversibles. - Entropía y desorden.	audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 3	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 1-3 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	15%
2.	Al terminar la Unidad 5	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 4-5 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	15%
3.	Al terminar la Unidad 7	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 6-7(80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	15%
4.	Al terminar la Unidad 9	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidad 8-9 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	15%
5.	Al terminar la Unidad 9	El técnico responsable del laboratorio indicará al profesor la calificación obtenida por cada alumno en sus actividades de laboratorio. Esta calificación podrá ser tomada en cuenta por el profesor con un peso no mayor del 20% de la calificación final.	20%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 20% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Serway R. y Jewett J. Jr. 2008 Física para ciencias e ingeniería, Vol. 1, 7ma Ed., CENGAGE Learning.
2. Resnick R., Halliday D. y Krane K., 2002 Física, 4a Ed., CECSA.
3. Tiplers P. 2020 Física conceptos y aplicaciones, 8va. Ed. McGraw Hill, 2020

RECURSOS DIGITALES E INFORMÁTICOS

- PhET University of Colorado. Software interactivo libre para la enseñanza de fenómenos físicos. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html> (Consultada el 09 de febrero de 2024)

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso Laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos
II	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Estática y dinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición en cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa Feb 2024
Esteban Cruz Hernández	
	Hugo Ricardo Navarro Contreras
	Maritza Pérez Valverde

“FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Reproducir y modificar programas a partir de los conceptos de la programación estructurada, con el propósito de solucionar problemas cotidianos y simples, utilizando elementos básicos de programación estructurada tales como estructuras de decisión, ciclos, arreglos y funciones.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	- Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población en diferentes contextos socioculturales a través de la aplicación de principios éticos y los conocimientos científicos. - Comprender y aplicar el conocimiento de su formación Físico-Matemática y científica para iniciar un posgrado en ciencias, en las áreas de Nano y/o ER o similares en programas de posgrados de calidad, nacionales o internacionales que les permita incidir en la profundización y alcances de su futuro desempeño profesional.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse y diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Identifica tópicos de estudio con potenciales aplicaciones reales en Nanotecnología y/o Energías Renovables
Conocimientos	- Definición de Algoritmo, pseudocódigo y diagramas de flujo. - Lenguajes de programación de alto nivel. - Definición de Variables y tipos de datos. - Operadores aritméticos, lógicos y relacionales y su jerarquía. - Estructuras de decisión tales como if-else, switch y expresiones booleanas. - Estructuras de repetición tales como ciclos for, while, do-while. - Estructura general de una función, diseño descendente y reusabilidad de código. - Estructura de memoria que permite representar un conjunto de datos homogéneos tales como arreglos y cadenas.
Habilidades	- Plantear la solución algorítmica a un problema simple. - Implementar fórmulas matemáticas utilizando adecuadamente la jerarquía de operadores.

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Recursos Renovables

	- Comprender las diferencias entre los diversos tipos de datos y la correcta representación de los datos en un programa. Comprender el uso de las variables y como se modifican mediante los operadores aritméticos. - Plantear el uso de los operadores lógicos y relacionales en la toma de decisiones de un programa. - Reconocer cuando debe ser empleada una estructura de decisión y como establecer las condiciones utilizando operadores relacionales, aritméticos y lógicos. - Estimar cuando es necesario un ciclo de repetición y cual de los ciclos puede ser utilizado para obtener una solución óptima. - Plantear una solución modular a un problema mediante el uso de funciones. - Aplicar los conceptos de diseño descendente y reusabilidad de código en el desarrollo de aplicaciones, tanto de manera individual como en equipo. - Aplicar nociones de diseño descendente para describir e implementar un programa de mayor complejidad en funciones simples. Utilizar arreglos para representar y manipular vectores, matrices, bases de datos, imágenes, series de tiempo, etc. - Reconocer cuando se requiere la representación de un conjunto grande de datos dentro del programa y el uso de arreglos para contenerlos. - Ser capaz de declarar y crear arreglos, acceder arbitrariamente a sus elementos, y recorrerlos mediante un ciclo para realizar diversas operaciones comunes como conteo, sumatorias, búsqueda y selección, etc. - Implementar, probar y depurar algoritmos sencillos en un lenguaje estilo C

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Comprender problemas básicos de ingeniería y reconocer cuando estos pueden ser solucionados mediante un programa estructurado. - Comprender el proceso de planteamiento de una solución estructurada basada en las estructuras de decisión y repetición. - Demostrar el uso conceptos básicos de programación estructurada en soluciones a problemas cotidianos.
Habilidades de trabajo colaborativo	- Trabajo colaborativo en proyectos donde se debe aplicar los conceptos aprendidos en la solución del problema planteado. - Evaluación por pares de los programas realizados para la verificación de los resultados alcanzados y el ejercicio de las buenas practicas de programación. - Integración de funciones obtenidas de librerías desarrolladas por otros grupos de trabajo.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Habilidad para comprender los problemas planteados, así como modificar o reproducir programas planteados en clase para su solución - Habilidad de comprender el lenguaje de programación aprendido y plantear una secuencia lógica de pasos para la solución del problema. - Exposición de la solución propuesta al proyecto final en forma verbal y escrita frente al grupo.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	Implementación de soluciones basadas en programación de alto nivel para problemas de ingeniería.
Responsabilidad social y reflexión ética	Fomentar la honestidad para evitar el plagio de programas y/o soluciones para los problemas plantados.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase 99de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Plantear y resolver problemas cotidianos	Al concluir esta unidad el estudiante comprenderá el uso de los diagramas de flujo y pseudocódigo para plantear soluciones a los diversos problemas.	- Planifica las diversas fases de un proyecto desde el planteamiento del problema, análisis de la información, propuesta del sistema electrónico para la solución del problema e implementación. - Traduce ideas complejas en conceptos claros que permitan plantear el diseño de un dispositivo o sistema.	Plantear la solución algorítmica a un problema simple	- Proceso de analizar un problema - Proceso de plantear una solución en pasos secuenciales - Estructuras secuenciales - Diagrama de Flujo - Pseudocódigo - Demostrar como probar la solución planteada. - Ejercicios.	- Mostrar el concepto de ejecución secuencial de pasos para plantear la importancia del orden de las operaciones. - Utilizar ejemplos simples para introducir los conceptos básicos del diagrama de flujo y pseudocódigo. - Utilizar herramientas de trabajo colaborativo para afirmar los conceptos y su aplicación
2.	Variables, constantes y operadores	Al concluir esta unidad el estudiante conocerá la estructura general de un programa, así como el uso de variables y operadores aritméticos en programas simples	- Planifica las diversas fases de un proyecto desde el planteamiento del problema, análisis de la información, propuesta del sistema electrónico para la solución del problema e implementación. - Traduce ideas	- Plantear la solución algorítmica a un problema simple - Comprender el uso de las variables y como se modifican mediante los operadores aritméticos. - Implementar fórmulas matemáticas utilizando adecuadamente la	- Estructura general de un programa. - Variables. - Operadores aritméticos. - Instrucciones de lectura y escritura de datos. - Aplicación de variables, constantes y operadores a la resolución de problemas.	- Establecer la estructura general de un programa introduciendo las instrucciones necesarias para mostrar datos en pantalla. - Mostrar un programa simple con el uso de variables para ejemplificar su propósito. - Mostrar el uso de operadores aritméticos y su efecto sobre las variables.

			complejas en conceptos claros que permitan plantear el diseño de un dispositivo o sistema. Analiza y resuelve problemas prácticos para mejorar los diseños existentes.	jerarquía de operadores. Comprender las diferencias entre los diversos tipos de datos y la correcta representación de los datos en un programa.	- Representación de operaciones en el diagrama de flujo. - Pseudocódigo con operadores y variables. - Traducción de pseudocódigo a programas. - Funciones matemáticas de librería. - Ejercicios.	- Plantear problemas simples y mostrar su solución con variables y operadores aritméticos. - Se sugiere iniciar presentando los operadores aritméticos y su jerarquía, con ejemplos y ejercicios que involucren la descripción de fórmulas matemáticas en un lenguaje de programación y pseudo-código, desde casos sencillos hasta complejos. - Se sugiere motivar y ejemplificar el uso de variables mediante la implementación de operaciones como sumas, promedios, búsqueda de mínimos y máximos, etc. - Se sugiere también introducir al alumno algunas de las funciones matemáticas de librería para realizar operaciones como potencia, raíz cuadrada, generación de números pseudo-aleatorios, etc. - Plantear una serie de problemas sencillos para ejercitar estos conceptos. - Utilización de herramientas como Kahoot, Mentimeter, entre otras para reafirmar conceptos.
3.	Estructuras de Decisión	El estudiante será capaz de establecer una condición booleana utilizando	Planifica las diversas fases de un proyecto desde el planteamiento del problema, análisis	- Plantear la solución algorítmica a un problema simple - Plantear el uso de los	- Proceso de toma de decisión - Diagrama de flujo de la toma de decisión	Plantear la forma de tomar decisiones mediante ejemplos cotidianos y utilizarlos para mostrar las bases de los

		operadores relacionales y lógicos, así como su uso en la toma de decisiones en un programa que soluciona un problema.	de la información, propuesta del sistema electrónico para la solución del problema e implementación. • Traduce ideas complejas en conceptos claros que permitan plantear el diseño de un dispositivo o sistema. • Analiza y resuelve problemas prácticos para mejorar los diseños existentes.	operadores lógicos y relacionales en la toma de decisiones de un programa. • Reconocer cuando debe ser empleada una estructura de decisión y como establecer las condiciones utilizando operadores relacionales, aritméticos y lógicos.	○ Pseudocódigo • Operadores relacionales • Operadores booleanos • Estructura if-else ○ Definición de las condiciones basadas en operadores relacionales y booleanos ○ Aplicación de la estructura en problemas simples • Estructura if-else anidada • Aplicación de la estructura if-else anidada en problemas simples • Estructura switch.	diagramas de flujo para estas estructuras. • Mostrar el uso de los operadores aritméticos y lógicos para obtener valores de falso o verdadero. • Se sugiere al profesor abundar en ejemplos donde se tomen decisiones tanto basadas en los resultados de algún cálculo, como de la interacción del usuario con el programa. • Establecer problemas simples que muestren como se emplean las estructuras de decisión. • Reforzar el uso de funciones matemáticas de librería en la toma de decisiones (por ejemplo, cálculo de raíces complejas de ecuaciones cuadráticas, decisiones basadas en números pseudo-aleatorios, etc.) • Plantear una serie de ejercicios para realizar programas simples con estructura if-else. • Presentar problemas complejos que requieran anidar las estructuras y mostrar su solución • Plantear ejercicios para su resolución por medio de estructuras anidadas. • Aplicación de la estructura switch para la solución de problemas con múltiples

						opciones. Utilización de herramientas como Kahoot, Mentimeter, entre otras para reafirmar conceptos.
4	Estructuras Iterativas	El estudiante será capaz de establecer soluciones a problemas matemáticos tales como sumatorias, series, multiplicaciones iterativas, entre otros por medio de ciclos.	- Planifica las diversas fases de un proyecto desde el planteamiento del problema, análisis de la información, propuesta del sistema electrónico para la solución del problema e implementación. - Traduce ideas complejas en conceptos claros que permitan plantear el diseño de un dispositivo o sistema. - Analiza y resuelve problemas prácticos para mejorar los diseños existentes.	- Plantear la solución algorítmica a un problema simple - Plantear el uso de los operadores lógicos y relacionales en la toma de decisiones de un programa. - Estimar cuando es necesario un ciclo de repetición y cuál de los ciclos puede ser utilizado para obtener una solución óptima.	- Introducción a los procesos iterativos - Contadores - Acumuladores - Aplicación de la estructura iterativa FOR en la resolución de problemas - Diagrama de flujo - Variable de control - Condición de paro - Ejemplificar su uso en sumatorias, series, contadores, entre otros. - Ciclos anidados - Estructura iterativa while - Estructura iterativa do-while	- Es fundamental en esta unidad que el alumno desarrolle su capacidad de abstracción encontrando patrones repetitivos en secuencias de código y encontrando la manera de generalizar dichos patrones en un ciclo. Para esto, se sugiere al profesor apoyarse en ejemplos de las unidades anteriores y generalizarlos a un mayor número de casos. - Establecer el uso de la variable de control del ciclo y como puede ser usada para establecer la condición de paro. - Establecer que es una condición de paro y como debe ser determinada en función de varios ejemplos para las estructuras iterativas while y do-while.
5	Funciones	El estudiante será capaz de plantear soluciones modulares identificando tareas que pueden ser codificadas como funciones.	- Planifica las diversas fases de un proyecto desde el planteamiento del problema, análisis de la información, propuesta del sistema electrónico para la solución del problema e implementación. - Traduce ideas	- Plantear la solución algorítmica a un problema simple - Plantear una solución modular a un problema mediante el uso de funciones. - Aplicar los conceptos de diseño descendente y reusabilidad de código	- Definición de función - Introducción a las funciones de librerías tales como cmath, ctype, cstring y su uso en la solución de problemas. - Llamando a la función. - Definición de argumentos - Argumentos formales - Argumentos actuales	- Resaltar el modularidad de los ejemplos que anteriormente se han realizado. Mostrar diversos ejemplos donde operaciones específicas como el promedio puede ser utilizado. - Mostrar como las tareas específicas pueden ser descritas dentro de una función. - Mostrar el uso de dichas

			complejas en conceptos claros que permitan plantear el diseño de un dispositivo o sistema. Analiza y resuelve problemas prácticos para mejorar los diseños existentes.	en el desarrollo de aplicaciones, tanto de manera individual como en equipo. Aplicar nociones de diseño descendente para describir e implementar un programa de mayor complejidad en funciones simples.	- Valores por Default - Paso de parámetros por valor y por referencia - Recursión	funciones en varios ejercicios para fomentar el código reutilizable. - Demostrar la diferencia entre el paso por valor y paso por referencia de los parámetros y su uso en diversos contextos. - Se recomienda ir introduciendo y poniendo en práctica algunos conceptos de funciones desde las unidades anteriores, y posteriormente complementar y formalizar dichos conceptos en esta unidad. - Se sugiere la elaboración de proyectos para fomentar los principios de programación estructurada, así como el trabajo en equipo.
6	Arreglos	Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de representar un conjunto de datos mediante un arreglo y utilizarlo para representar vectores y matrices.	- Planifica las diversas fases de un proyecto desde el planteamiento del problema, análisis de la información, propuesta del sistema electrónico para la solución del problema e implementación. - Traduce ideas complejas en conceptos claros que permitan plantear el diseño de un dispositivo o sistema. - Analiza y resuelve problemas prácticos	- Plantear la solución algorítmica a un problema simple - Reconocer cuando se requiere la representación de un conjunto grande de datos dentro del programa y el uso de arreglos para contenerlos. - Ser capaz de declarar y crear arreglos, acceder arbitrariamente a sus elementos, y recorrerlos mediante un ciclo para realizar diversas	- Motivación para el uso de arreglos - Declaración y creación de un arreglo - Acceso a los elementos individuales - Tamaño de un arreglo - Recorrido de un arreglo mediante ciclos - Ejemplos de aplicaciones: sumas, promedios, búsquedas, histogramas, ordenamiento - Arreglos de caracteres y su uso - Arreglos bidimensionales - Ejemplos de arreglos	- Se sugiere motivar mediante ejemplos en los que el uso de variables individuales no es práctico o posible. - Relacionar los arreglos con algunos de los posibles objetos que éstos pueden representar, como bases de datos, series de tiempo, imágenes, etc., e implementar funciones orientadas a manipular dichos objetos. - Se sugiere la elaboración de un proyecto final que requiera el uso de arreglos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ



Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Recursos Renovables

			para mejorar los diseños existentes.	operaciones comunes como conteo, sumatorias, búsqueda y selección, etc. • Utilizar arreglos para representar y manipular vectores, matrices, bases de datos, imágenes, series de tiempo, etc.	bidimensionales: matrices e imágenes	

El lenguaje de programación sugerido es Python, C++, processing o lenguajes semejantes. Sin embargo, el lenguaje de programación deberá ser fijado en concordancia con el coordinador del programa educativo.

En caso de que alguna situación extraordinaria que se presente, las metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje se adaptarán de acuerdo con las directrices institucionales.

Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Recursos Renovables

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de las unidades 1, 2 y 3.	Examen teórico práctico, tareas, laboratorios Examen escrito: 30% - Tareas 30%% - Laboratorios 40% Total: 100%	25%
2.	Al término de la unidad 4.	Examen teórico práctico, tareas, laboratorios Examen escrito: 30% - Tareas 30%% - Laboratorios 40% Total: 100%	25%
3.	Al término de las unidades 5.	Examen teórico práctico, tareas, laboratorios Examen escrito: 30% - Tareas 30%% - Laboratorios 40% Total: 100%	25%
4.	Al término de las unidades 1 a 6.	Examen teórico práctico Final y/o Proyecto Final Examen escrito: 30% - Tareas 30%% - Laboratorios 40% Total: 100%	25%

Evaluación final ordinaria	La evaluación ordinaria está compuesta por la sumatoria de los exámenes parciales y el proyecto final. Los exámenes parciales constituyen un 75% de la calificación ordinaria y el proyecto o examen final aporta un 25%.
Evaluación extraordinaria	La evaluación extraordinaria se realizará en los periodos definidos por el calendario institucional y se realizará con un examen teórico-práctico que evaluará el contenido de las unidades 1 a 6. Valor total 100%
Evaluación a título	La evaluación a título se realizará en los periodos definidos por el calendario institucional y se realizará con un examen teórico-práctico que evaluará el contenido de las unidades 1 a 6. Valor total 100%
Evaluación a regularización	La evaluación a regularización se realizará en los periodos definidos por el calendario institucional y se realizará con un examen teórico-práctico que evaluará el contenido de las unidades 1 a 6. Valor total 100%

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Zak, D. (2015). An Introduction to Programming with C++ (8th ed.). Course Technology Press, Boston, MA, USA.
2. Glassborow, F., & Allen, R. (2004). You can do it! A beginner's introduction to computer programming. Chichester, West Sussex, England: John Wiley.
3. Ngo, A. (2018). Introduction to C++ Programming: for Novices & First-Time Programmers
4. Malik, D. S. (2017). C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design (8th ed.). Cengage Learning.
5. Deitel, P. J. (2014). Cómo programar en C++ (9^a ed.). Pearson Educación.
6. Stroustrup, B. (2013). The C++ Programming Language (4th ed.). Addison-Wesley Professional.
7. Kelley, A., & Pohl, I. (2000). C by Dissection: The Essentials of C Programming (4th ed.). Pearson.
8. Shiffman, D. (2015). Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction (2nd ed.). Morgan Kaufmann Publishers.

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

1. Downey, A. B. (2015). Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (2nd ed.). O'Reilly Media.
2. Guttag, J. V. (2016). Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data. (2nd ed.) The MIT Press.
3. Lambert, K. A. (2011). Fundamentals of Python: First Programs. (2nd ed.). Cengage Learning.
4. Gaddis, T. (2019). Starting Out with Python, (4th ed.). Pearson.
5. Shaw, Z. A. (2013). Learn Python the Hard Way. (3rd ed.) Addison-Wesley Professional.
6. Chapra, C. R., Canale P. (2015). Métodos Numéricos Para Ingenieros. (7^a ed.). Mc Graw Hill.

RECURSOS EN LÍNEA

CODE: BLOCKS

Entorno de desarrollo multiplataforma para C++ de libre distribución

<http://www.codeblocks.org>

MINGW

Compilador GNU de C++ para Windows

<http://www.mingw.org>

PROCESSING

Lenguaje de programación basado en Java para aplicaciones visuales e interactivas

<http://www.processing.org>

LEARNING PROCESSING

Recursos adicionales (videos, ejemplos, etc.) al libro Learning Processing de Daniel Shiffman.

<http://learningprocessing.com/>

JAVA DEVELOPMENT KIT (JDK)

Herramientas oficiales para desarrollo de aplicaciones en Java

<https://www.oracle.com/java/technologies/>

PYTHON

Lenguaje de programación de alto nivel para el desarrollo rápido de algoritmos y aplicaciones

<http://www.python.org>

ANACONDA

Distribución de Python orientada al cómputo numérico y ciencia de datos

<http://www.anaconda.com>

THINK PYTHON: HOW TO THINK LIKE A COMPUTER SCIENTIST

Buen libro introductorio al lenguaje Python y la programación en general

<https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>

PSEINT

Herramienta gratuita de pseudocódigo en español, complementado con un editor de diagramas de flujo, que permite al alumno centrar su atención en los conceptos fundamentales de los algoritmos computacionales.

<http://pseint.sourceforge.net/>

SOLOLEARN C++ / SOLOLEARN PYTHON

Plataforma de tutoriales gratuitos en línea. También disponen de una aplicación móvil para Android y iOS, la cual resulta atractiva para los alumnos y les permite reforzar los conceptos vistos en el aula.

<https://www.sololearn.com/Course/CPlusPlus/>

<https://www.sololearn.com/Course/Python/>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nanotecnología y Energías Renovables	Nucleares	Curso Laboratorio	Español	Presencial y/o Semipresencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
2	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Algebra Superior

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas: Si

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

Facultad de Ciencias - Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones.

Facultad de Ciencias - Licenciatura en Ingeniería Biomédica.

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Si
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Maestría en Ingeniería, en Ciencias y/o área afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia demostrable en la enseñanza de la programación. Se puede evidenciar mediante constancias u hojas de actividades de empleadores.
- Experiencia demostrable en área de programación o aplicación de programación a la ciencia o la ingeniería, la documentación requerida para este punto será determinada por el comité de contratación.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ



Facultad de Ciencias
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Recursos Renovables

Hilda Rocío Puente Esparza	Esteban Cruz Hernández
Ruth Mariela Aguilar Ponce	Javier Alanís Pérez
Francisco Alfonso Alba Cadena	Neil Selene Castro Ortega
Bersain Alexander Reyes	Emmanuel Rivera Pérez
Edgar Guevara Codina	

“CÁLCULO MULTIVARIADO”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Resolver problemas matemáticos, físicos y de ingeniería utilizando el cálculo multivariado, aplicando los conceptos de cálculo diferencial e integral a funciones de varias variables.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Habilidades básicas de planteamiento y resolución de problemas físico-matemáticos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	N/A
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Exposiciones orales breves en grupo. - Diseño de tablas y gráficas

	• Vocabulario en inglés. • Lecturas sencillas en inglés. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Ecuaciones paramétricas y coordenadas polares	Descripción de curvas en forma de ecuaciones paramétricas y, mediante el uso de coordenadas polares, sea capaz de describir secciones cónicas.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	1.1. Curvas definidas por ecuaciones paramétricas. 1.2. Cálculo con curvas paramétricas. 1.3. Coordenadas polares. 1.4. Áreas y longitudes en coordenadas polares. 1.5. Secciones cónicas. 1.6. Secciones cónicas en coordenadas polares.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
			•	•	•	•
2.	Funciones Vectoriales.	Abordar el concepto de funciones vectoriales, utilizándolo para describir curvas en 2D y 3D. Comprender la derivación e integración de funciones	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos,	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático.	2.1. Funciones vectoriales y curvas en el espacio. 2.2. Derivadas e integrales de funciones vectoriales. 2.3. Longitud de arco y curva.	Metodologías: Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales

		vectoriales y el cálculo de parámetros como longitudes de curvas, velocidades y aceleraciones.	ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	Sólidos hábitos de estudio	2.4. Velocidad y aceleración.	Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
3.	Derivadas Parciales.	Aprender las reglas de derivación parcial y aplicarlas para calcular planos tangentes a curvas. Utilizar la regla de la cadena y calcule derivadas direccionales.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	3.1. Funciones de varias variables. 3.2. Límites y continuidad. 3.3. Derivadas parciales. 3.4. Planos tangentes y aproximaciones lineales. 3.5. Regla de la cadena. 3.6. Derivadas direccionales y su vector gradiente. 3.7. Máximos y mínimos. 3.8. Multiplicadores de Lagrange.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

4.	Integrales Múltiples.	Realizar integrales múltiples en diferentes tipos de coordenadas; aplicándolas para calcular parámetros como áreas, superficies y volúmenes.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	4.1. Integrales dobles sobre rectángulos. 4.2. Integrales iteradas. 4.3. Integrales dobles sobre regiones generales. 4.4. Integrales dobles en coordenadas polares. 4.5. Aplicaciones de las integrales dobles. 4.6. Integrales triples. 4.7. Integrales triples en coordenadas polares. 4.8. Integrales triples en coordenadas esféricas. 4.9. Cambio de variable en integrales múltiples.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
5.	Cálculo Vectorial	Describir y manejar el concepto de campo vectorial y utilizar los teoremas que facilitan el cálculo de integrales múltiples.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	5.1. Campos vectoriales. 5.2. Integrales de línea. 5.3. Teorema fundamental de las integrales en línea. 5.4. Teorema de Green. 5.5. Rotacional y divergencia. 5.6. Superficies paramétricas y sus áreas. 5.7. Integrales de superficie. 5.8. Teorema de Stokes. 5.9. Teorema de divergencia.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico de conocimientos de unidades 1-2 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	20%
2.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico de conocimientos de unidades 3 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	20%
3.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico de conocimientos de la unidad 4 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	20%
4.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico de conocimientos de la unidad 5 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	20%

Evaluación final ordinaria	Examen teórico de conocimientos de todo el curso; con valor del 20% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Stewart, James. 2012. Cálculo de varias variables Trascendentes Tempranas, 7ª ed. México: Cengage Learning.
2. Cálculo, Larson/Hostetler/Edwards, 9ª Edición, Mc Graw Hill, 2010.
3. Cálculo con Geometría Analítica, Edwin J. Purcell Dale Varberg, VI Edición, Mc Graw Hill, 1987.
4. Swokowski, Earl W., 1992, Cálculo con Geometría Analítica, 2a edición, Grupo Editorial Iberoamérica

RECURSOS DIGITALES E INFORMÁTICOS

- Hohenwarter, Markus. 2002. Software matemático interactivo libre para la enseñanza de geometría, álgebra, estadística y cálculo. Disponible en <https://www.geogebra.org/>.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por	Horas presenciales de práctica por	Horas de trabajo autónomo del	Créditos

		semana	semana	estudiante por semana	
III	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Cálculo integral

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Ma. del Carmen Rodríguez Aranda

“INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Comprender, aplicar y tomar decisiones sobre validez estadística de efectos observados sistemáticamente, logrando presentar en forma metodológicamente clara las interpretaciones y conclusiones generados a través de experimentos u observaciones de un proyecto de investigación, a través de los fundamentos de la teoría de la probabilidad, el razonamiento estadístico y métodos inferenciales, y el uso de herramientas de cómputo.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (principalmente Matemáticas y Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conceptos básicos de probabilidad, estadística y análisis de datos. - Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y Química.
Habilidades	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Proactividad en la toma de decisiones. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo	Habilidades de gestión y organización.

colaborativo	• Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Habilidades básicas de escritura académica (argumentación, formato, citas, paráfrasis, referencias). • Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. • Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades básicas de diseño de propuestas y proyectos. • Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	El método científico	Definir el método científico para entender la importancia de este en la realización de cualquier proyecto científico. Identificar las características del método científico mediante un análisis documental con la finalidad de aplicarlas en el desarrollo de un proyecto de investigación.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Interpretación e identificación de problemas.	- Características y variantes del método científico. - Formulación de la hipótesis. - Tipos de hipótesis. - Resultados. - Conclusiones. - Elaboración del informe.	Metodologías: - Aula invertida. - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Análisis y elaboración de reportes.
2.	Conceptos básicos en estadística.	Definir población, muestra y variable. Clasificar las variables a través de datos y gráficos para identificar las que son discretas o continuas.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas y Física). - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático.	- Introducción a la estadística. - Poblaciones, muestras y variables. - Frecuencia. - Tipos de variables. - Gráficas para datos nominales y ordinales. - Gráficas para datos discretos y continuos.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Aula invertida. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Análisis y elaboración de reportes. - Uso de distintos softwares para investigación cualitativa y cuantitativa.
3.	Estadística descriptiva.	Comprender, calcular y graficar medidas de tendencia central y de dispersión para una	Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física).	- Manejo de software de análisis matemático. - Resolución de problemas utilizando conceptos	- Tipos de distribuciones de frecuencias. - Medidas de tendencia central y posición. Media, mediana y	Metodologías: Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales.

		distribución de datos determinada.	• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• científicos básicos. • Habilidades de selección y discriminación.	• moda. • Medidas de dispersión. Desviación estándar, varianza, y cuartiles. • Histogramas y polígonos de frecuencias. • Porcentajes, percentiles. • Momentos de una distribución. Sesgos y curtosis.	• Aula invertida. • Aprendizaje cooperativo. Actividades: • Lluvia de ideas por equipos. • Análisis y elaboración de reportes. • Debates. • Uso de distintos softwares para investigación cualitativa y cuantitativa.
4.	Probabilidad	Comprender y resolver problemas relacionados al cálculo de probabilidades de diferentes tipos de eventos, para obtener una base que permita entender las distribuciones de probabilidad.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Manejo de software de análisis matemático. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Habilidades de selección y discriminación.	• Definición de probabilidad. • La probabilidad como frecuencia relativa. • Probabilidad condicional. Sucesos dependientes e independientes. • Distribuciones de probabilidades discretas y continuas. • Esperanza (valor esperado) matemática. • Relaciones entre media y varianza de una muestra y las de la población matemática de origen. • Análisis combinatorio. Permutaciones y Combinaciones. • Distribución: Binomial, Normal y de Poisson.	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. • Aula invertida. Actividades: • Uso de distintos softwares para investigación cualitativa y cuantitativa. • Análisis y elaboración de reportes.
5.	Pruebas de hipótesis.	Comprender y ejecutar el proceso de generación de hipótesis nula y alternativa, así como las formas de comprobar o rechazar una hipótesis	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). • Desarrolla estrategias de búsqueda de información	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis matemático. • Proactividad en la toma de	• Hipótesis nula y alternativa. • Pruebas de significancia estadística. • Pruebas de normalidad. • Pruebas paramétricas y no paramétricas.	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. • Aula invertida. • Aprendizaje basado en

		desde el punto de vista de significancia estadística.	- en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Habilidades de selección y discriminación.	- Pruebas de comparación de medias para dos o más poblaciones. - Aplicaciones.	problemas. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales.
6	Pruebas de regresión y correlación.	Comprender y aplicar el concepto de correlación y la diferencia entre éste y causalidad.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Matemáticas, Física). - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Trabajo en equipos. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Proactividad en la toma de decisiones. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Coeficiente de correlación de Pearson. - Coeficiente de correlación de Spearman. - Análisis de regresión.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Aula invertida. - Aprendizaje basado en proyectos. Actividades: - Trabajo en equipo. - Foros de discusión. - Análisis y elaboración de reportes.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen de conocimientos de unidades 1-2 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen de conocimientos de unidades 3-4 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 6	Examen de conocimientos de unidades 5-6 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 25% de la calificación final.
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a título	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Introducción a la probabilidad y estadística. Décima tercera edición William Mendenhall, Robert J. Beaver y Barbara M. Beaver. Cengage Learning. <https://www.fcfm.buap.mx/jzacarias/cursos/estad2/libros/book5e2.pdf>
- Bioestadística. Wayne W. Daniel Limusa Wiley, 4ta Edición.
- Elementos de bioestadística. Agustín García Nogales. Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones, 2011, 363 pp.; 17x24 cm. - (Manuales UEX, ISSN 1135-870-X; 79) ISBN 978-84-694-9432 5
https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/Bioestadistica_9788469494325.pdf
- MathTrackX: Probability. From the University of Adelaide through edX. <https://www.edx.org/es/course/mathtrackx-probability>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos

III	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Algebra superior y Cálculo diferencial

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Samuel Kolosovas Machuca	Esteban Cruz Hernández
Hugo Navarro Contreras	Aida Catalina Hernández Arteaga
	Diego Rivelino Espinoza Trejo

“ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Conocer los conceptos básicos de la electricidad y magnetismo. Que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre campos eléctricos y magnéticos, leyes de Gauss y Faraday, circuitos eléctricos y sus componentes, así como una introducción a las ecuaciones de Maxwell y las ondas electromagnéticas.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas, extraídos de la comprensión de los fenómenos electromagnéticos, para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) en el tema de específico de los fenómenos electromagnéticos. - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas, en el tema de específico de los fenómenos electromagnéticos. - Cálculos de eficiencia energética.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos. - Sólidos hábitos de estudio.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo	Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.

colaborativo	
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Conferencias en inglés. • Diseño de tablas y gráficas.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Campo Eléctrico	- Identificar a la carga eléctrica como una propiedad de la materia. - Identificar la ley de Coulomb y usarla para encontrar la fuerza entre un par de cargas puntuales. - Dar el valor de la constante de Coulomb y la magnitud de la carga en diferentes sistemas de carga discreta o continua. - Trazar líneas de fuerza para sistemas de carga simples, y obtener información de la dirección e intensidad del campo eléctrico. - Describir el movimiento de una carga puntual en un campo eléctrico.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- La carga eléctrica. - Aislantes y conductores. - La ley de Coulomb. - Concepto de campo eléctrico - Calculo de campo eléctrico para distribuciones continuas de carga. - Líneas de campo eléctrico. - Movimiento de cargas puntuales en un campo eléctrico.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
2.	Ley de Gauss y conductores en equilibrio	Establecer la ley de Gauss y usarla para encontrar el campo eléctrico producido por diferentes	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático.	- Flujo eléctrico. - Ley de Gauss. - Conductores eléctricos. - Cargas y campos en superficies conductoras.	Metodologías: Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales.

		distribuciones simétricas de carga. - Diferenciar entre conductores y aislantes. - Probar que en equilibrio electrostático la carga libre en un conductor reside en su superficie.	Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	Sólidos hábitos de estudio.	Aplicaciones de la Ley de Gauss a aislantes perfectos.	Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
3.	Potencial eléctrico	- Definir la diferencia de potencial eléctrico y energía potencial electrostática. - Calcular la diferencia de potencial entre dos puntos, dado el campo eléctrico en la región. - Calcular la energía potencial electrostática de un sistema de cargas puntuales. - Calcular el potencial eléctrico para diferentes distribuciones de carga.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- Diferencia de potencial y potencial eléctrico. - Potencial eléctrico y relación con el campo eléctrico. - Potencial de un sistema de cargas puntuales y energía potencial electrostática. - Potencial de distribuciones continuas de carga. - Campo eléctrico y potencial: superficies equipotenciales.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales.

						Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
4.	Capacitancia y condensadores	- Derivar expresiones para la capacitancia de los capacitores (platos paralelos, capacitor cilíndrico y capacitor esférico). - Calcular la capacitancia efectiva de sistemas de capacitores en serie y en paralelo. - Derivar la expresión para la energía almacenada en un capacitor cargado. - Discutir el efecto de un dieléctrico en la capacitancia, carga, diferencia de potencial y campo eléctrico en un capacitor de platos paralelos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- Definición y cálculo de capacitancia. - Combinaciones en serie y paralelo de capacitores. - Energía electrostática en un capacitor. - Dieléctricos.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
5.	Corriente eléctrica	- Definir y discutir el concepto de corriente eléctrica, densidad de corriente, velocidad de arrastre, resistencia y fuerza electromagnética (fem). - Identificar la ley de Ohm y distinguirla de la	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- Corriente y movimiento de cargas. - Ley de Ohm y resistencias. - Energía en circuitos eléctricos. - Resistividad. - Conductores, aislantes, semiconductores y	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de

		definición de resistencia. - Definir la resistividad y describir su dependencia con la temperatura. - Discutir el modelo simple de una batería en términos de una fem ideal y una resistencia interna. - Explicar la relación general entre diferencia de potencial, corriente y potencia.	solución.		superconductores.	práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
6	Circuitos de corriente directa	- Determinar la resistencia equivalente de resistores en serie y paralelo con el fin de simplificar las diferentes combinaciones de resistores. - Establecer las reglas de Kirchhoff y usarlas para analizar diferentes circuitos. - Encontrar la constante de tiempo para un circuito RC y graficar tanto la carga en el capacitor y la corriente como funciones del tiempo para cargar y descargar un capacitor.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Resistores en serie y paralelo. - Reglas de Kirchhoff. - Circuitos RC. - Amperímetros, voltímetros y óhmetros. - El puente de Wheatstone.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

7	Campo magnético	- Calcular la fuerza magnética sobre un elemento de corriente y sobre una carga en movimiento en un campo magnético. - Calcular el campo magnético de un anillo de corriente y el torque ejercido sobre un anillo de corriente en un campo magnético. - Describir un selector de velocidades, un espectrógrafo de masas y un ciclotrón.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- Definición de campo magnético. - Magnetos y campos magnéticos. - Torque de un anillo de corriente en un campo magnético uniforme. - Movimiento de una carga puntual en un campo magnético. - El efecto Hall.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
8	Fuentes de campo magnético	- Establecer la ley de Biot-Savart y usarla para calcular el campo magnético. - Graficar las líneas de campo magnético para un alambre recto y largo, un anillo circular de corriente, un solenoide y una barra magnética magnetizada uniformemente. - Identificar la ley de Ampere y discutir sus usos y limitaciones. - Entender la definición	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- La ley de Biot-Savart. - Definición del Ampere y el Coulomb. - La ley de Ampere. - Campo magnético de un solenoide y de una barra magnética. - Flujo magnético. - Corrientes de desplazamiento de Maxwell.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante

		de flujo magnético y discutir la importancia del resultado de que el flujo magnético saliente de una superficie cerrada es cero. Comprender la definición de la corriente de desplazamiento de Maxwell.				exámenes parciales. Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
9	Ley de Faraday	- Identificar la ley de Faraday y la de Lenz y usar la de Faraday para encontrar la fem inducida por un flujo magnético variable y la última para encontrar el sentido de la corriente inducida en diferentes aplicaciones de la primera. - Discutir las diferentes fuerzas involucradas y el balance en energía en el movimiento debido a fems inducidas. - Entender la definición de auto e inductancia mutua y derivar una expresión para la auto-inductancia de un selenoide. - Utilizar la expresión para la energía almacenada en un campo magnético y para la densidad de	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- La ley de Faraday y la fuerza electromotriz (fem). - Ley de Lenz. - Aplicaciones de la ley de Faraday. - Corrientes Eddy inducidas. - El betatrón. - Inductancia. - Circuitos RL. - Energía magnética. - Circuitos LC y RLC.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

		energía del campo magnético.				
10	Circuitos de corriente alterna	- Definir la corriente rcm (raíz cuadrática media) y sus relaciones con la corriente máxima en un circuito AC. - Analizar las definiciones de reactancia capacitiva, inductiva e impedancia. - Entender la definición del valor Q y discutir su significado. - Establecer la condición de resonancia para un circuito LRC con generador y graficar la potencia para circuitos con alto y bajo valor de Q.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- Generador de corriente alterna. - Corriente alterna en resistores, capacitores e inductores. - Circuito RLC con generador. - El transformador.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales. - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. - Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
11	Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas	- Presentar las ecuaciones de Maxwell y discutir sus bases experimentales. - Demostrar la relación entre el vector de Poynting, la intensidad de una onda electromagnética y la presión de radiación. - Calcular la presión de radiación y los valores máximos de los	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Participa en ponencias. - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio.	- Las ecuaciones de Maxwell. - La ecuación de onda para ondas electromagnéticas.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema. - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales.

		campos a partir de la intensidad de una onda electromagnética.				• Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales. • Realización de prácticas correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física, bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 3	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 1-3 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%).	15%
2.	Al terminar la Unidad 6	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 5-6 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%).	15%
3.	Al terminar la Unidad 9	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 7-9 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%).	15%
4.	Al terminar la Unidad 11	Examen de conocimientos oral y/o escrito de unidades 10-11 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%).	15%
5.	Al terminar la Unidad 11	El técnico responsable del laboratorio indicará al profesor la calificación obtenida por cada alumno en sus actividades de laboratorio. El profesor con un peso no mayor del 20 % de la calificación final podrá considerar esta calificación. Abarca de la unidad 1 a la 11.	20%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 20% de la calificación final.
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a título	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Física para ciencias e ingeniería, Tomo 2, Serway y Beichner, 5a Ed., McGraw Hill, 2002.
2. Física, Resnick, Halliday y Krane, 4a Ed., CECSA, 2002.
3. Física conceptos y aplicaciones, Tiplens, 2a Ed. McGraw Hill, 1988.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso Laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos
III	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ondas y termodinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Hugo Ricardo Navarro Contreras en Febrero 2024.
	José Luis Cuellar Camacho en Febrero 2024.

“TÓPICOS SELECTOS DE PROGRAMACIÓN”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Conocer y aplicar técnicas avanzadas de programación, gestión, análisis y visualización de datos, con un énfasis en el uso ético de la tecnología y la inteligencia artificial, así como desarrollar habilidades para el análisis crítico y la solución de problemas en contextos científicos y de ingeniería.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en programación aplicada. - Conceptos básicos de programación y de su uso en el ámbito académico y científico.
Habilidades	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Proactividad en la toma de decisiones - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Lectura fluida de textos especializados en inglés

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Técnicas de estudio y aprendizaje básicas. - Análisis y procesamiento de información y datos.
Habilidades de trabajo colaborativo	Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas

Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Vocabulario en inglés. • Lecturas sencillas en inglés.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia).

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Técnicas de gestión de datos	El alumno entenderá las estructuras básicas gestión de datos en un lenguaje de programación de alto nivel	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Herramientas de pruebas, como caja negra, caja de vidrio, etc. - Diseño de experimentos de depuración - Repaso de estructuras de datos (listas, tuplas, diccionarios y conjuntos) - Lectura y escritura de archivos con ‘open’ - Lectura y escritura de datos con ‘Pandas’ - Manejo de datos uni- y multidimensionales con ‘numpy’ - Acceso, creación y modificación de bases de datos con SQL	Metodologías - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Problemas de laboratorio
2.	Visualización de datos	El alumno será capaz de aplicar principios y técnicas de visualización de datos para transformar conjuntos de datos complejos en representaciones gráficas claras y	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Tipos de gráficas y sus aplicaciones - Uso adecuado de los colores en la ciencia - Introducción a ‘Matplotlib’ - Gráficas básicas: líneas, dispersión, barras, histogramas y cajas - Representación gráfica de	Metodologías - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC

		eficaces.	interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.		incertidumbre (error, desviación estándar, intervalos de confianza, etc.) • Gráficas especializadas con 'seaborn': regresión, raincloud, waffle	• El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparar exámenes
3.	Análisis de datos	El estudiante comprenderá los métodos numéricos para resolver sistemas de ecuaciones lineales	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Análisis de datos exploratorio • Regresión lineal • Ajuste polinomial • Ajuste por Gaussianas y Lorentzianas (por ejemplo en fityk) • Evaluación de los modelos de ajuste • Introducción a ImageJ/Fiji para análisis de imágenes	Metodologías • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio
4.	Nociones de Programación Orientada a Objetos	Implementar y ejecutar algoritmos de interpolación	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Conceptos básicos de programación orientada a objetos • Clases • Objetos • Atributos • Métodos • Encapsulación • Herencia	Metodologías • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes

			interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.		• polimorfismo. • Desarrollo de una GUI (interfaz gráfica de usuario)	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparar exámenes
5.	Uso ético de la Inteligencia Artificial para programar	El alumno entenderá el modelado de una relación lineal entre dos variables unidimensionales	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Introducción a la programación asistida por I.A. • Fundamentos éticos en la I.A. • Casos de estudio • Desarrollo de un proyecto práctico	Metodologías • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio

El lenguaje de programación requerido es Python, debido a sus librerías y características. En caso de que alguna situación extraordinaria que se presente, las metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje se adaptarán de acuerdo con las directrices institucionales.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 2	- Examen teórico-práctico oral y/o escrito 50% - Tareas 50%	25%
2.	Al término de la unidad 3	- Examen teórico-práctico oral y/o escrito 50% - Tareas 50%	25%
3.	Al término de la unidad 5	- Examen teórico-práctico oral y/o escrito 50% - Tareas 50%	25%
4.	Proyecto final al finalizar el semestre	Proyecto final con exposición oral 100%	25%

Evaluación final ordinaria	La evaluación ordinaria está compuesta por los exámenes parciales y el proyecto final. Los exámenes parciales constituyen un 75% de la calificación ordinaria y el proyecto final o examen final aporta un 25%.
Evaluación extraordinaria	Se realizará con un examen teórico-práctico oral y/o escrito que evaluará el contenido de las unidades 1 a 5.
Evaluación a título	Se realizará con un examen teórico-práctico oral y/o escrito que evaluará el contenido de las unidades 1 a 5.
Evaluación a regularización	Se realizará con un examen teórico-práctico oral y/o escrito que evaluará el contenido de las unidades 1 a 5.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- VanderPlas, J. (2017). *Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data* (1st ed.). O'Reilly Media. <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>
- Guttag, J. V. (2016). *Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data* (2nd ed.). MIT Press.
- Bankhead, P. (2022). *Introduction to Bioimage Analysis* (1st ed.). Jupyter Book. <https://bioimagebook.github.io/>
- Rebollo, E., & Bosch, M. (Eds.). (2019). *Computer Optimized Microscopy: Methods and Protocols* (Vol. 2040). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9686-5>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso Laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
III	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Fundamentos de Programación

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Maestría en Ingeniería, en Ciencias y/o área afin.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia demostrable en la enseñanza de la programación. Se puede evidenciar mediante constancias u hojas de actividades de empleadores.
- Experiencia demostrable en área de programación o aplicación de programación a la ciencia o la ingeniería, la documentación requerida para este punto será determinada por el comité de contratación.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 30
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de ajuste curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Guevara Codina	Neil Selene Castro Ortega
	Javier Alanís Pérez
	Emmanuel Rivera Pérez

“ECUACIONES DIFERENCIALES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Aplicar las ecuaciones diferenciales en el modelado de sistemas, detectando la importancia de la capacidad de predicción de resultados reales de un modelo.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Cálculos de eficiencia energética.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.

Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas y gráficas
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a las ecuaciones diferenciales y sus soluciones	Que el estudiante logre: • Explicar las ecuaciones diferenciales y sus soluciones. • Emplear conceptos de valores iniciales y de frontera. • Examinar la importancia de los modelos matemáticos.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) • Participa en ponencias • Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de software de análisis matemático. • Sólidos hábitos de estudio	• Tipos de ecuaciones diferenciales y sus soluciones. • Conceptos de valores iniciales y de frontera. • Importancia de los modelos matemáticos.	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema • Ejercicios en sesiones de práctica. • Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
2.	Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones	Que el estudiante logre: Comprender y aplicar los conceptos de ecuaciones de variables separables, exactas y factores de integración; cambios de variable y métodos de sustitución; problemas de razón de	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) • Participa en ponencias • Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de software de análisis matemático. • Sólidos hábitos de estudio	• Ecuaciones de variables separables, exactas y factores de integración. • Cambios de variable y métodos de sustitución. • Problemas de razón de cambio • Ejemplos de aplicaciones y modelos con ecuaciones de	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema • Ejercicios en sesiones de

		cambio; ejemplos de aplicaciones y modelos con ecuaciones de primer orden.	solución.		primer orden.	práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
3.	Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior y sus aplicaciones	Que el estudiante logre: - Entender y emplear los conceptos de conjunto e independencia de soluciones; ecuaciones con coeficientes constantes; métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros; ecuación de Cauchy-Euler. - Aplicar las ecuaciones de 2o orden en circuitos eléctricos y en general en problemas de resonancia.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Conjunto e independencia de soluciones. - Ecuaciones con coeficientes constantes. - Métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros. - Ecuación de Cauchy-Euler. - Aplicación de las ecuaciones de 2o orden en circuitos eléctricos y en general en problemas de resonancia.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
4.	Soluciones en serie de potencias	Que el estudiante logre: - Comprender la existencia de soluciones para puntos ordinarios y singulares. - Entender el Teorema de Frobenius y las Ecuaciones de Legendre y Bessel.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Existencia de soluciones para puntos ordinarios y singulares. - Teorema de Frobenius. - Ecuaciones de Legendre y Bessel.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes

						parciales Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
5.	Transformada de Laplace e introducción a los sistemas lineales	Que el estudiante logre: - Entender la definición de la transformada de Laplace, y Transformadas inversas y de derivadas. - Aplicar la transformada en la solución de ecuaciones diferenciales. - Conocer la función delta de Dirac. - Reconocer los sistemas lineales.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Definición de la transformada de Laplace. - Transformadas inversas y de derivadas. - Aplicación de la transformada en la solución de ecuaciones diferenciales. - Función delta de Dirac. - Introducción a los sistemas lineales.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen de conocimientos de unidades 1-2 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen de conocimientos de unidades 3-4 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen de conocimientos de unidades 5 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 25% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. C. H. Edwards, David E. Penney, Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, 4a Edición, Ed. Pearson, 2009.
2. Dennis G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Thomson, 2007
3. George F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, Mc Graw Hill, 1993.
4. Ayres Jr., "Ecuaciones Diferenciales", Serie Schaum, 1996.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos

IV	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Cálculo multivariado

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	

“CIRCUITOS ELÉCTRICOS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Analizar, diseñar, y optimizar circuitos eléctricos y sistemas de potencia, con énfasis en la comprensión teórica y aplicada de unidades, leyes experimentales, y la dinámica de los circuitos simples y complejos, incluyendo RLC y aquellos acoplados magnéticamente; a través del estudio detallado de las técnicas de análisis de circuitos, teoremas fundamentales, y la evaluación de la potencia en sistemas monofásicos y trifásicos, este curso busca asegurar una base sólida en electricidad, así como en el uso seguro y eficaz de herramientas de medición. Los estudiantes aprenderán a aplicar conceptos teóricos en la resolución de problemas prácticos, con un enfoque particular en la importancia de la eficiencia energética, y la adherencia a las normativas de seguridad en el manejo de dispositivos eléctricos y electrónicos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Instalación y uso de sistemas básicos de ERs
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el	Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos.

aprendizaje	• Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas y gráficas
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Unidades, leyes experimentales y circuitos simples	Comprender y aplicar las leyes fundamentales de la electricidad, incluyendo la Ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, para el análisis y diseño de circuitos simples. Identificar la importancia del Sistema Internacional de Unidades en la medición precisa de voltaje, corriente, potencia y energía, y aprender a calcular y utilizar fuentes de voltaje y de corriente, así como resistencias en serie y en paralelo para la construcción de divisores de voltaje y corriente eficientes.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Sistema Internacional de unidades. - Voltaje, corriente, potencia y energía. - Fuentes de voltaje y de corriente. - Ley de Ohm. - Leyes de Kirchhoff. - Resistencias en serie y en paralelo. - El divisor de voltaje y de corriente.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
2.	Técnicas para el análisis de circuitos	Desarrollar habilidades en el análisis avanzado de circuitos eléctricos utilizando técnicas de nodos y mallas, comprender y aplicar el Teorema de Superposición, Transformación de Fuentes, y los Teoremas de Thévenin y Norton, así	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Análisis por medio de nodos. - Análisis por medio de mallas. - Circuitos Lineales y Teorema de superposición. - Transformación de fuentes. - Teoremas de Thévenin y Norton. - Teorema de máxima transferencia de potencia.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica.

		como el Teorema de Máxima Transferencia de Potencia para optimizar el diseño y funcionamiento de circuitos lineales.				- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales.
3.	Circuitos RLC	Adquirir una comprensión profunda de los circuitos RLC, incluyendo las propiedades eléctricas de inductores y capacitores, analizar la respuesta natural y excitada de estos circuitos bajo condiciones iniciales y sin fuentes, y aplicar estos conocimientos en la solución de problemas prácticos relacionados con la dinámica de circuitos RLC.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- El inductor y sus propiedades eléctricas - El capacitor y sus propiedades eléctricas - Circuitos RLC sin fuentes y condiciones iniciales - Respuesta natural y excitada de circuitos RLC	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales.
4.	Análisis de fasores	Entender las características de las señales sinusoidales y su análisis mediante el uso de fasores, incluyendo la función de excitación compleja, y aprender a calcular las relaciones fasoriales para resistencias, inductancias y capacitancias. Desarrollar habilidades para analizar la	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Características de las señales sinusoidales. - Respuesta forzada a las excitaciones senoidales. - Función de excitación compleja. - El fasor. - Relaciones fasoriales para R, L y C. - Impedancia. - Admitancia.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos

		impedancia y admitancia en circuitos AC y aplicar estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con la respuesta forzada a excitaciones sinusoidales.				formales en exámenes parciales Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
5.	Potencia activa y aparente	Comprender los conceptos de potencia instantánea, promedio, aparente y compleja, así como los valores efectivos de la corriente y el voltaje. Aprender a calcular y analizar el factor de potencia en circuitos monofásicos y trifásicos, y aplicar estos conocimientos para mejorar la eficiencia energética y la gestión de la carga en sistemas eléctricos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Potencia Instantánea. - Potencia promedio. - Valores efectivos de la corriente y el voltaje. - Potencia aparente y factor de potencia. - Potencia compleja. - Circuitos trifásicos y conexiones de la carga - Potencia activa, aparente y factor de potencia en conexiones trifásicas.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
6.	Circuitos acoplados magnéticamente	Explorar el principio de inductancia mutua y su aplicación en circuitos acoplados magnéticamente, incluyendo el análisis energético y el funcionamiento de transformadores lineales e ideales. Desarrollar competencias para diseñar y analizar sistemas que utilicen el acoplamiento magnético	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Inductancia mutua. - Consideraciones de energía. - El transformador lineal. - El transformador ideal.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



		para la transferencia eficiente de energía y señales.				parciales Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	33%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	33%
3.	Al terminar la Unidad 6	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	34%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 3 evaluaciones parciales. 100%
Evaluación extraordinaria	Examen oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., Phillips, J. D., & Durbin, S. M. (2019). Análisis de circuitos en ingeniería (9ª ed.). McGraw Hill.
2. Nilsson, J. W., & Riedel, S. (2005). Circuitos eléctricos (7ª ed.). Pearson.
3. Johnson, D. E., Hilburn, J. L., & Johnson, J. R. (1996). Análisis básico de circuitos eléctricos (5ª ed.). Prentice Hall.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos
IV	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Electricidad y Magnetismo (Física III), Cálculo diferencial e integral

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Ángel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
Dra. Harumi Moreno García	Miguel Ángel Vidal Borbolla
	Diego Rivelino Espinoza Trejo

“SÍNTESIS QUÍMICA DE NANOESTRUCTURAS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Que el estudiante sea capaz de fabricar nanomateriales utilizando diversas técnicas de síntesis química, y valorar el tipo de técnica a utilizar dependiendo de las propiedades y características del material nanoestructurado que se desea obtener. Deberá comprender los factores fisicoquímicos que participan en las diferentes técnicas de síntesis y que afectan tanto la preparación como las propiedades finales obtenidas. El estudiante tendrá conocimientos prácticos sobre las aplicaciones de los materiales sintetizados.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos mediante la aplicación de la nanotecnología. Dar respuesta a problemáticas de la población, instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales, a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse. - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. - Realiza síntesis y caracterización básica de nanoestructuras metálicas.

Conocimientos	• Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química. • Conceptos básicos de ciencia de materiales. • Conceptos básicos de probabilidad, estadística y análisis de datos. • Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. • Tipos y aplicaciones de los sistemas Nano más comunes. • Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones. • Manejo de equipo de síntesis y caracterización de nanomateriales básicos. • Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita.
Habilidades	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Proactividad en la toma de decisiones. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Lectura fluida de textos especializados en inglés. • Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados (proyectos, informes). • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Trabajo en equipos multidisciplinarios. • Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. • Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Participación en entrevistas, reuniones, conferencias, escritos especializados en el idioma inglés. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos. • Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético.

	• Fortalecimiento de una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. • Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Equilibrios ácido-base y de solubilidad	- Definir las teorías que explican los equilibrios ácido-base y concepto de pH. - Examinar las disoluciones reguladoras. - Conocer los diferentes tipos de curvas de valoración ácido-base. - Definir las condiciones de precipitación y de disolución de precipitados. - Comparar la solubilidad de compuestos solubles en agua, en	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseña propuestas	- Trabajo en equipos - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Proactividad en la toma de decisiones - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Manejo de protocolos de seguridad e higiene de	- Equilibrios ácido-base - Teorías ácido-base: Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis - Equilibrios ácido-base en agua - Autoionización del agua - Concepto de pH y pOH - Ácidos y bases fuertes y débiles - Ácidos y bases débiles: Sistemas monoproticos, poliproticos y constantes de ionización. - Estructura molecular y fuerza de los ácidos - Reacciones de neutralización - Propiedades ácido-base de las sales - Ion común - Soluciones reguladoras - Titulación ácido-base - Indicadores - Equilibrios de solubilidad - Introducción: definir conceptos fundamentales. - Constante del producto de solubilidad	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos - Problemas de laboratorio - Preparación de trabajos para entregar y exponer

		exceso de anión/catión. - Entender la precipitación fraccionada, las curvas de valoración en reacciones de precipitación. - Conocer gráficos de precipitación y solubilización.	metodológicas de investigación. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología - Realiza síntesis y	laboratorio - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Solubilidad molar y solubilidad - Factores que influyen en la solubilidad: Efecto del ion común, pH, temperatura, formación de iones complejos, anfoterismo. - Precipitación y separación de iones.	- Trabajo en biblioteca - Lecturas complementarias - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
2.	Equilibrios de formación de complejos	Definir las reacciones de formación de complejos y comparar las distintas clases de complejos.	caracterización básica de nanoestructuras metálicas Comprende escritos especializados en el idioma inglés.		- Introducción - Complejos monodentados - Complejos polidentados - Complejos mononucleares - Complejos polinucleares (inertes y lábiles) - Equilibrios y constantes de formación	
3.	Síntesis química (parte I)	- Analizar algunos métodos químicos húmedos de síntesis de nanomateriales - El alumno conocerá algunas ventajas del uso de			- Introducción - Coloides - Nucleación y crecimiento de nanopartículas - Síntesis de nanopartículas metálicas por ruta coloidal - Síntesis de nanopartículas semiconductoras por ruta coloidal - Síntesis hidrotérmica - Síntesis sonoquímica	

		métodos químicos.				
4.	Síntesis química (parte II)	• Se revisarán algunos métodos químicos, posibilidad de optimización de reacciones químicas. • El alumno conocerá métodos biológicos de síntesis de nanomateriales			• Método sol-gel • Síntesis con microondas • Métodos biológicos - Introducción - Síntesis usando microorganismos - Síntesis usando extractos de plantas - Síntesis usando proteínas y DNA.	
	Prácticas de laboratorio 1. Equilibrio ácido-base y/o solubilidad. 2. "Síntesis acuosa de nanopartículas de plata" 3. "Síntesis hidrotérmica de nanopartículas de óxido de zinc utilizando un agente estabilizante" 4. "Síntesis de nanopartículas de plata con diferentes morfologías" 5. "Síntesis de nanopartículas metálicas utilizando método fotoquímico" 6. "Síntesis de nanopartículas metálicas vía Sol-Gel" 7. "Síntesis de nanopartículas utilizando extractos de plantas"					

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Durante la Unidad 1	Examen teórico 50 % Prácticas y reportes de laboratorio 40 %	22.5 %
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 50 % Prácticas y reportes de laboratorio 40 %	22.5 %
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico 50 % Prácticas y reportes de laboratorio 40 %	22.5 %
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 50 % Prácticas y reportes de laboratorio 40 %	22.5 %
5.	Examen ordinario	Examen teórico 100 %	10.0 %

Evaluación final ordinaria	La calificación será la suma de los porcentajes de evaluación parciales y el examen ordinario. El alumno deberá acreditar el 60 % del total de las prácticas de laboratorio, de no hacerlo, deberá recurrir a la materia. De aprobar el laboratorio y no alcanzar la calificación mínima aprobatoria de la materia, se tendrá derecho a examen teórico extraordinario y/o título con valor máximo de 60 % que se sumará al promedio obtenido en la parte experimental.
Evaluación extraordinaria	De aprobar el laboratorio: derecho a examen que comprenderá el total del contenido teórico, con un valor máximo del 60 %, porcentaje que se sumará al porcentaje obtenido de sus prácticas. De no aprobar el laboratorio: no aplica, se deberá retomar el curso.
Evaluación a título	De aprobar el laboratorio: derecho a examen que comprenderá el total del contenido teórico, con un valor máximo del 60 %, porcentaje que se sumará al porcentaje obtenido de sus prácticas. De no aprobar el laboratorio: no aplica, se deberá retomar el curso.
Evaluación a regularización	De aprobar el laboratorio: derecho a examen que comprenderá el total del contenido teórico, con un valor máximo del 60 %, porcentaje que se sumará al porcentaje obtenido de sus prácticas. De no aprobar el laboratorio: no aplica, se deberá retomar el curso.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Fundamentos de química analítica, Skoog D. A., West D., Holler J., Crouch S., Ed. Cengage Learning, 9ª. Ed., 2014.
2. Fundamentos y problemas básicos de equilibrios en Química Analítica, Gómez del Río M. I., Ediciones UNED, Ed. Digital 2010.
3. Química La Ciencia Central, Brown T. L., Lemay H. E. Jr., Bursten B. E., Murphy C. J., Woodward P. M., Ed. Pearson, 12a. Ed., 2014.
4. Química, Raymond Chang, Mc. Graw-Hill, 12a. Ed., 2017.
5. Nanomaterials Handbook, Edited by Yury Gogotsi, Ed. Taylor & Francis, 2006.
6. Nanotechnology: Principles and Practices, Sulabha K. Kulkarni, Ed. Springer, 3rd. Edition, 2015.
7. Artículos científicos indexados con factor de impacto.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición

Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Curso Laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
IV	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS

- Química General y Química Orgánica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en ciencia de materiales, nanomateriales, ingeniería química, o afines.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Nereyda Niño Martínez	Ana Laura Ruiz Castillo
Gabriel Alejandro Martínez Castañón	Brenda Jeanneth Acosta Ruelas
Facundo Ruiz	

“TEMAS SELECTOS DE ELECTRÓNICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Comprender y desarrollar habilidades prácticas en conceptos fundamentales de electricidad y electrónica, enfatizando en seguridad eléctrica, análisis y diseño de circuitos, y manejo de equipo de medición. Esto incluirá el desarrollo de competencias para aplicar principios de seguridad eléctrica en la manipulación de equipo eléctrico y/o electrónico; comprender, analizar y diseñar circuitos eléctricos y sistemas digitales; utilizar de manera efectiva convertidores de señal A/D y D/A y microcontroladores para aplicaciones en nanotecnología y energías renovables; y adquirir destrezas en el manejo de instrumentos de medición para el diagnóstico y análisis en ingeniería eléctrica. El curso está diseñado para proporcionar una base integral que permita a los estudiantes aplicar estos conocimientos en el desarrollo de tecnologías innovadoras en su campo de estudio.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Instalación y uso de sistemas básicos de ERs
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el	Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos.

aprendizaje	• Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas y gráficas
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Seguridad eléctrica	Comprender y aplicar principios de seguridad eléctrica para prevenir riesgos asociados con la electricidad, identificar sus efectos en el cuerpo humano, conocer y adherirse a la normativa relevante de seguridad eléctrica, y seleccionar y utilizar correctamente el equipo de protección personal adecuado.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Riesgos asociados con la electricidad - Efectos de la electricidad en el cuerpo humano - Normativa relacionada con seguridad eléctrica - Equipo de protección personal	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
2.	Fundamentos de circuitos eléctricos	Comprender y aplicar conceptos fundamentales de electricidad y electrónica, incluyendo el análisis de circuitos en serie y paralelo, la aplicación de la Ley de Ohm, y la medición de resistencia, voltaje, corriente, y potencia eléctrica. Adicionalmente,	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Tipos de voltaje (DC y AC) - Circuitos en serie y paralelo - Ley de Ohm aplicada a los circuitos - Medición de resistencia, voltaje y corriente - Potencia eléctrica - Capacitor - Inductor - Inducción mutua; el	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica.

		identificar y explicar el funcionamiento de componentes esenciales como capacitores, inductores y transformadores, incluyendo sus tipos y aplicaciones prácticas, así como la utilización efectiva de un protoboard para el ensamblaje de circuitos eléctricos.			- transformador - Tipos de transformadores y aplicaciones - Uso de protoboard	- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
3.	Sistemas digitales	Desarrollar habilidades para el análisis y diseño de circuitos lógicos mediante la comprensión de las operaciones y leyes del álgebra booleana, así como el uso de herramientas como las tablas de verdad y mapas de Karnaugh para la simplificación de expresiones booleanas. Además, identificar y comprender las diferentes familias lógicas y su aplicación en el diseño de circuitos lógicos eficientes y funcionales.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Sistemas numéricos y códigos - Operaciones booleanas - Leyes y reglas del álgebra booleana - Familias lógicas - Análisis booleano de circuitos lógicos - Simplificación usando álgebra booleana - Formas estándar de expresiones booleanas - Expresiones booleanas y sus tablas de verdad - Mapas de Karnaugh	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
4.	Conversión A/D, D/A y procesadores digitales	Analizar y comprender el diseño, funcionamiento y aplicaciones de distintos tipos de inversores y rectificadores, incluidos los conmutados en línea y en carga, así como los inversores PWM y SPWM. Estudiar los principios de	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Circuito de muestreo y retención - El convertidor de analógico a digital ADC - Diferentes tipos de convertidores analógico a digital - Representación digital de los datos convertidos - El convertidor de digital a	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema

		operación de los rectificadores monofásicos y trifásicos no controlados, evaluando sus parámetros de rendimiento y explorando las aplicaciones de los convertidores AC-AC en sistemas de potencia.	solución.		analógico DAC - Sistemas de procesamiento digital - Aplicaciones	- Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
5.	Instrumentos de medición	Adquirir habilidades prácticas en el manejo y aplicación de instrumentos de medición y diagnóstico en electrónica, incluyendo el multímetro, medidor LCR, osciloscopio, puntas diferenciales, puntas de corriente, generador de ondas y analizador de redes. Comprender cómo utilizar estos equipos para identificar, medir y analizar componentes y parámetros críticos en circuitos y sistemas electrónicos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Multímetro (óhmetro, voltímetro y amperímetro) - Medidor LCR - Osciloscopio - Puntas diferenciales - Puntas de corriente - Generador de ondas - Analizador de redes	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	33%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	33%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	34%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 3 evaluaciones parciales. 100%
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., Phillips, J. D., & Durbin, S. M. (2019). Análisis de circuitos en ingeniería (9ª ed.). McGraw Hill.
- Roldán Vilorio, J. (2003). Seguridad en las instalaciones eléctricas. Ediciones Paraninfo.
- Construction Industry Research and Policy Center, University of Tennessee, Knoxville. (2005). An analysis of fatal events in the construction industry 2003. Office of Statistics, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor.
- Tocci, R. J., Widmer, N. S., & Moss, G. L. (2007). Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones (10ª ed.). Pearson/Prentice Hall.
- Ibrahim, D. (2006). Microcontroller based applied digital control. John Wiley & Sons, Ltd.
- Floyd, T. L. (2006). Fundamentos de Sistemas Digitales. Pearson Education S.A.
- Robert L. Boylestad, Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, Pearson 11va. edición 2018.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos
IV	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS

Ecuaciones diferenciales, Electricidad y magnetismo

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Ángel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
Dra. Harumi Moreno García	Miguel Ángel Vidal Borbolla
	Diego Rivelino Espinoza Trejo

“INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA Y MECÁNICA CUÁNTICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Que los estudiantes tengan una visión global de la Física moderna adquiriendo conocimientos básicos de Relatividad Especial y de Mecánica Cuántica, desde una perspectiva histórica. Que tengan los conocimientos necesarios para entender materias más avanzadas como Mecánica cuántica, Física de semiconductores, Nanotecnología y Energías renovables, etc.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química.
Habilidades	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Trabajo en equipo. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos nanométricos y/o de absorción de energía a nivel atómico molecular.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo	Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.

colaborativo	
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• NA

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Relatividad especial	Comprender las nociones básicas de mecánica relativista y sus implicaciones en la física.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras". - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio.	- Experimento de Michelson-Morley. - Transformaciones de Lorentz. - Contracción de la longitud. - Dilatación del tiempo. - Solución de Einstein. - Energía cinética relativista. - Energía total.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Lecturas complementarias - Resolución de problemas.
2.	Partículas y ondas	Conocer los experimentos y fenómenos que permiten entender la dualidad onda-partícula.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Emisión electrónica. - Efecto fotoeléctrico. - Rayos X, y difracción de rayos x. - Efecto Compton. - Dilema onda corpúsculo. - Ondas de De-Broglie.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. - Aprendizaje mediado por

			• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse.	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio.	• Paquetes de ondas. • Principio de incertidumbre.	TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Lecturas complementarias. • Resolución de problemas.
3.	Modelos atómicos	Revisar los modelos atómicos de Rutherford y Bohr. Comprender las líneas espectrales y su importancia. Discutir el principio de correspondencia.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio.	• Modelo nuclear del átomo. • Modelo planetario. • Líneas espectrales atómicas. • Modelo de Bohr, estados de energía. • Principio de correspondencia. • Corrección por movimiento nuclear. • Experimento de Franck-Hertz	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • El profesor como guía de los aprendizajes. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Lecturas complementarias. • Resolución de problemas.
4.	Ecuación de Schrödinger	Comprender los conceptos de operadores, función de onda, valores propios, valores esperados y la	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras". • Desarrolla estrategias de búsqueda de información	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos	• Función de onda. • Ecuación de Schrödinger. • Corriente de probabilidad. • Ecuación de Schrödinger	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • El profesor como guía de

		ecuación de Schrödinger.	en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse.	científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio.	independiente del tiempo. • Hamiltoniano. • Operadores. • Valores esperados.	los aprendizajes. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Lecturas complementarias. • Resolución de problemas.
5.	Potenciales unidimensionales	Emplear la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para obtener los estados estacionarios de problemas unidimensionales.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras". • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio.	• Oscilador armónico clásico. • Oscilador armónico cuántico. • Efecto túnel. • Pozo de potencial rectangular.	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • El profesor como guía de los aprendizajes. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Lecturas complementarias. • Resolución de problemas.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 5 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Consistirá de un examen teórico de las 5 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Física moderna, Raymond A. Serway, Clement J. Moses, Curt A. Moyer, Thomson (2005).
2. Física Cuántica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas, R. Eisberg y R. Resnick, Limusa (2002).
3. Using Mathematica for Quantum Mechanics: A student's manual, R. Schmied, Springer (2019).

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de	Horas presenciales	Horas presenciales	Horas de trabajo	Créditos por

	semanas	de teoría por semana	de práctica por semana	autónomo del estudiante por semana	Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
III	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Cálculo integral, Álgebra matricial
Estática y dinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 30
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Angel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
	Victor Hugo Méndez García
	Hugo Ricardo Navarro Contreras

“MÉTODOS MATEMÁTICOS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Aplicar los diferentes métodos para resolver problemas complejos que requieran modelado de fenómenos, utilizando los conceptos básicos y las herramientas de los métodos matemáticos y sus aplicaciones en áreas de la física y la ingeniería.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Cálculos de eficiencia energética.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Exposiciones orales breves en grupo. - Diseño de tablas y gráficas

Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Series y transformada de Fourier.	Explicar y aplicar los conceptos de serie y transformada de Fourier y los teoremas de convolución y de Parseval	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Condiciones de Dirichlet. - Serie de Fourier. - Forma compleja de la serie de Fourier. - Transformada de Fourier. - Delta de Dirac. - Teorema de la Convolución. - Teorema de Parseval - Componentes espectrales	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
2.	Cálculo Variacional	- Describir los conceptos de variación, sus restricciones y las de tipo Rayleigh-Ritz. - Explicar las Ecuaciones de Euler y aplicar los multiplicadores de Lagrange.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Concepto de variación. - Ecuación de Euler y sus aplicaciones. - Generalización a varias variables. - Multiplicadores de Lagrangianos. - Variaciones sujetas a restricciones. - Técnicas variacionales de	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes

					Rayleigh-Ritz.	- parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
3.	Funciones de Bessel y polinomios de Legendre	- Entender las ecuaciones de Legendre, sus funciones de recurrencia y generatrices. - Revisar las ecuaciones Bessel, sus funciones de recurrencia y funciones Bessel.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Ecuaciones de Legendre. - Relaciones de recurrencia. - Función generatriz. - Fórmula de Rodrigues. - Ortogonalidad de los polinomios de Legendre. - Series de Legendre. - Funciones asociadas de Legendre. - Ortogonalidad de las funciones asociadas de Legendre. - Armónicos esféricos. - Ecuación de Bessel. - Método de Frobenius. - Relaciones de recurrencia. - Ortogonalidad de las funciones de Bessel. - Series en funciones de Bessel. - Otras clases de funciones de Bessel.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
4.	Funciones especiales	- Describir las funciones Gamma y polinomios de Hermite, Laguerre y Chebyshev. - Revisar algunas aplicaciones en la resolución de problemas físicos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Función factorial. - Relaciones de recurrencia. - Función Gamma de números negativos. - Función Beta. - Relaciones entre las funciones gamma y beta. - Aproximación de Stirling - Función generadora de Hermite. - Relaciones de recurrencia de los polinomios de Hermite.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes

					• Ortogonalidad de los polinomios de Hermite. • Polinomios de Laguerre. • Polinomios asociados de Laguerre. • Polinomios de Chebyshev.	parciales • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
5.	Modelos con ecuaciones diferenciales parciales	• Aplicar los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores para resolver problemas físicos concretos, auxiliándose con programas de cómputo.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) • Participa en ponencias • Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de software de análisis matemático. • Sólidos hábitos de estudio	• Ecuación de Laplace • Distribución de voltaje y temperatura en estado estacionario en coordenadas cartesianas. • Estado estacionario en tres dimensiones en coordenadas cilíndricas y esféricas. • Ecuación de difusión • Flujo de calor y distribución de temperatura espacial y temporal. • Ecuación de onda • Vibraciones de cuerdas y membranas • Ondas electromagnéticas • Campo cercano • Campo eléctrico en arreglos micro y nanométricos.	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema • Ejercicios en sesiones de práctica. • Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Exámen de conocimientos de unidad 1 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 3	Exámen de conocimientos de unidades 2-3 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 5	Exámen de conocimientos de unidades 4-5 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%

Evaluación final ordinaria	Promedio de calificaciones parciales y examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 25% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Arfken, George B.; Weber, Hans J. (1995), 'Mathematical methods for physicists' (4th ed.), San Diego, [CA.]: Academic Press,
2. Boas, Mary L. (2006), 'Mathematical Methods in the Physical Sciences' (3rd ed.), Hoboken, [NJ.]: John Wiley & Sons
3. Joos, Georg; Freeman, Ira M. (1987), Theoretical Physics, Dover Publications

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos

V	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ecuaciones diferenciales

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Angel Gabriel Rodríguez Vázquez

“CALOR Y TERMODINÁMICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Emplear los conceptos de equilibrio térmico, temperatura, calor, entropía y sus aplicaciones para cambios de fase, operación de máquinas, procesos en general de transferencia de calor y coexistencia térmica entre fases.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Cálculos de eficiencia energética.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Exposiciones orales breves en grupo. - Diseño de tablas y gráficas
Desarrollo de proyectos	N/A

científicos, profesionales y/o sociales creativos	
Responsabilidad social y reflexión ética	N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Conceptos de equilibrio térmico y temperatura	- Comprender los conceptos básicos de termodinámica tales como equilibrio térmico ó temperatura. - Entender la ley Cero de la termodinámica.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Equilibrio Térmico. - Concepto de temperatura. - Medición de la temperatura. - Escala de temperaturas. - Termómetros diversos. - Termómetro de gases ideales. - Ley cero de la termodinámica.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
2.	Descripción de Sistemas Termodinámicos y sus Ecuaciones de Estado	- Entender los conceptos de equilibrio termodinámico - Interpretar diagramas de fase e introducir las ecuaciones de estado.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Equilibrio termodinámico. - Diagramas PV, VT y superficies PVT para sustancias puras. - Ecuaciones de Estado. - Cambios diferenciales de Estado. - Coefficientes de dilatación térmica y de compresibilidad. - Ejemplos de otros sistemas termodinámicos	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes

						parciales Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
3.	Concepto de Calor y primera ley de la termodinámica	- Conocer los conceptos de trabajo, calor, energía interna, capacidad calorífica. - Examinar la primer ley de la termodinámica y la radiación de cuerpo negro.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Trabajo y calor. - Energía Interna. - Primer principio o ley de la termodinámica. - Capacidad calorífica y su medición. - La caloría. - Transferencia de calor: conducción, radiación y convección. - Radiación térmica, Cuerpo negro. Ley de Kirchhoff y ley de Stefan-Boltzmann.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
4.	Precisión del concepto de gas ideal	Abordar desde diferentes puntos el sistema del gas ideal: su ecuación de estado, sus capacidades caloríficas, las condiciones para poder definirlo.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Ecuación de estado de un gas en general. - Condiciones para definir al gas ideal. - Determinación de capacidades caloríficas. - Ecuación de estado para un gas ideal.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del

						conocimiento mediante exámenes parciales
5.	Familiarización con motores y refrigeradores. Definición a partir de ellos de la segunda ley de la termodinámica	- Entender y aplicar los conceptos de eficiencia de los ciclos termodinámicos en los diferentes tipos de motores y refrigeradores. - Entender la segunda ley de la termodinámica.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Transformación de trabajo en calor y viceversa. - Motores diversos y eficiencia: ciclos de Stirling, Rankine, Otto y Diesel. - Refrigeradores y su coeficiente de rendimiento. - Enunciado de Kelvin Planck del Segundo principio de la termodinámica. - Enunciado de Clausius del Segundo principio de la termodinámica. - Equivalencia entre estos dos enunciados.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
6	Concepto de reversibilidad, de entropía y escala Kelvin de temperatura	- Analizar y utilizar los conceptos de reversibilidad e irreversibilidad así como los conceptos de Entropía y desorden. - Calcular la entropía de un gas ideal	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Reversibilidad e irreversibilidad. - Existencia de superficies adiabáticas reversibles. - Condiciones para la Integrabilidad de diferenciales de calor. - Concepto de Entropía. - Entropía de un gas ideal. - Escala Kelvin o absoluta de temperaturas. - Ciclo de Carnot. - Igualdad entre escalas de temperaturas absolutas y la de gases ideales. - Principio de aumento de la entropía. - Entropía y desorden.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

7	Introducción y definición de los potenciales termodinámicos: Entalpía, de Helmholtz y de Gibbs.	Analizar y aplicar los conceptos de entalpía, los potenciales de Helmholtz y de Gibbs, las relaciones de Maxwell y las ecuaciones TdS	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Entalpía. - Potenciales de Helmholtz y de Gibbs. - Relaciones de Maxwell. - Ecuaciones TdS. - Medición de coeficientes de dilatación térmica y de compresibilidad.	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
8	Introducción a la descripción termodinámica de cambios de fase de la materia	Explicar los cambios termodinámicos de primer orden, los conceptos de función de partición y la interpretación estadística de conceptos tales como trabajo y calor	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Cambios de fase de primer orden: ecuación de Clapeyron. - Fusión de sólidos en líquidos. - Vaporización de líquidos. - Sublimación de sólidos: Ecuación de Kirchhoff. - Presión de vapor	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
9	Introducción a la descripción estadística de la materia	Aplicar los principios fundamentales de la mecánica estadística,	Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras"	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.	- Principios fundamentales de la mecánica estadística - Distribución de equilibrio.	Metodologías: Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y

		las distribuciones de equilibrio y entender los conceptos de desorden entropía e información.	(Matemáticas, Física) • Participa en ponencias • Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Manejo de software de análisis matemático. • Sólidos hábitos de estudio	• Función de partición y relación con energía libre o potencial de Helmholtz. • Ejemplo: Función de partición de un gas monoatómico. • Distribución de velocidades de Maxwell. • Interpretación estadística del trabajo y del calor. • Desorden, entropía e información.	audiovisuales Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema • Ejercicios en sesiones de práctica. • Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 3	Examen de conocimientos de unidades 1-3 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 6	Examen de conocimientos de unidades 5-6 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 9	Examen de conocimientos de unidades 7-9 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 25% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. CALOR Y TERMODINÁMICA. Mark W. Zemansky, Richard H. Dittman, McGraw Hill Sexta edición.
2. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA. Leopoldo García Colín, Edit. Trillas
3. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA. Eduardo Piña Garza, Edit. Limusa.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos
V	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ondas y termodinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Angel Gabriel Rodríguez Vázquez

“CIENCIA DE MATERIALES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Entender y examinar desde una perspectiva global algunos importantes tipos de materiales relacionados con Nano y ERs incluyendo la composición microscópica, principales propiedades, sus usos y futuras perspectivas en las áreas de Nano y ERs.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Manejo de paquetes para determinar estructuras cristalinas de espectros de rayos X

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica materiales susceptibles a investigarse - Comprende las diferencias y principales propiedades de los materiales
Conocimientos	- Conceptos básicos de ciencia de materiales. - Visión general del estado del arte de los materiales en Nano y ERs.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Experiencia en métodos experimentales para determinar estructuras cristalinas de materiales. - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos.
Habilidades de trabajo colaborativo	N/A
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. - Exposiciones orales breves en grupo.

	• Lecturas sencillas en inglés.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la ciencia de materiales.	Analizar el área de materiales desde una perspectiva histórica, resaltando las tendencias actuales de desarrollo.	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos que presentan los materiales.	- Perspectiva histórica de los materiales. - Clasificación de los materiales. - Materiales avanzados. - Perspectiva del desarrollo de nuevos materiales en las áreas Nano y de ERs.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Preparar exámenes. - Lecturas complementarias.
2.	Estructura atómica y enlace interatómico.	Que el estudiante entienda conceptos de la estructura de los materiales a nivel atómico y lo relacione con algunas de sus propiedades.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras". - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs.	Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Estructura atómica. - Enlace atómico en sólidos. - Fuerzas y energía de los enlaces. - Enlaces mixtos. - Moléculas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Preparar exámenes. - Lecturas complementarias.

3.	La estructura de sólidos cristalinos.	Que el estudiante entienda conceptos básicos de los materiales cristalinos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras". - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Conceptos fundamentales. - Celdas unitarias. - Estructuras cristalinas metálicas. - Alotropía y polimorfismo. - Puntos, direcciones y planos cristalográficos. - Materiales policristalinos. - Estructura cristalina y su determinación mediante rayos-X.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Preparar exámenes. - Lecturas complementarias.
4.	Imperfecciones en sólidos.	Que el estudiante distinga el concepto de defecto; sus tipos más importantes y las bases de las técnicas con las cuales se pueden observar.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Vacancias e impurezas en sólidos - Dislocaciones - Defectos en interfaces - Examinación microscópica de defectos - Conceptos básicos de microscopía - Determinación de tamaño de grano	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Preparar exámenes. - Lecturas complementarias.
5.	Difusión.	Examinar aspectos básicos de difusión en materiales semiconductores.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras". - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Mecanismos de difusión. - Leyes de Fick. - Difusión en materiales semiconductores.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer.

						• Preparar exámenes. • Lecturas complementarias.
6	Diagramas de fase.	Utilizar desde un panorama general, diagramas de fase y conocer sus principales parámetros.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras”. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	• Límite de solubilidad. • Fases. • Microestructura. • Equilibrio de fases. • Diagramas de fase.	• Preparar exámenes. • Lecturas complementarias. Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes. • Lecturas complementarias.
7	Principales tipos de materiales, sus propiedades y su relación con Nano y las ERs.	Analizar y distinguir los diferentes tipos más importantes de materiales y el de su uso actual relacionado con nanoestructuras y ERs.	• Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs.	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	• Aleaciones metálicas. • Cerámicos. • Estructuras poliméricas. • Compositos. • Aplicaciones y usos de diferentes materiales en Nano y ERs.	• Preparar exámenes. • Lecturas complementarias. Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas. • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes. • Lecturas complementarias.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen de conocimientos oral y/o escrito (80%) y tareas/trabajos (20%)	20%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen de conocimientos oral y/o escrito (80%) y tareas/trabajos (20%)	20%
3.	Al terminar la Unidad 6	Examen de conocimientos oral y/o escrito (80%) y tareas/trabajos (20%)	20%
4.	Al terminar la Unidad 7	Examen de conocimientos oral y/o escrito (80%) y tareas/trabajos (20%)	20%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 20% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Callister, William D., Jr., Rethwisch, David G. (2018). Materials science and engineering: an introduction. 10 Ed., 2018, USA: Wiley.
2. Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright, Ciencia e ingeniería de materiales, sexta edición, 2012, México D.F., CENGAGE learning.
3. James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 8th ed., 2014, USA, Pearson.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por	Horas presenciales de práctica por	Horas de trabajo autónomo del	Créditos por Acuerdo 17/11/17

		semana	semana	estudiante por semana	(antes 279)
V	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Óptica física

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 30
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Hugo Ricardo Navarro Contreras
	José Luis Cuellar Camacho

“INGENIERÍA FOTOVOLTAICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación, el estudiante conocerá de manera general el principio de la generación de energía eléctrica en un dispositivo fotovoltaico. Conocerá los componentes, funcionamiento e instalación de un sistema fotovoltaico aislado e interconectado a la red y los estándares de competencias de las normas vigentes para la instalación de sistemas fotovoltaicos. Conocerá, además, el funcionamiento básico de una central fotovoltaica.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos del área de energías renovables.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	• Clasifica y entiende los fundamentos de diferentes tipos de ERs. • Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs. • Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs. • Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales. • Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos. • Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. • Busca opciones de financiamiento de proyectos.
Conocimientos	• Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Cálculos de eficiencia energética. • Formas de producción sustentable de energía. • Instalación y uso de sistemas básicos de ERs. • Sobre normativa vigente de uso y venta de energía en México. • Fundamentos de funcionamiento y producción de las principales ERs.
Habilidades	• Trabajo en equipo. • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio. • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Técnicas de recolección y análisis de información. • Diseña y construye prototipos sencillos relacionados de dispositivos y sistemas fotovoltaicos. • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas. - Análisis y procesamiento de información y datos.
Habilidades de trabajo colaborativo	- Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria. - Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Habilidades básicas de escritura académica (argumentación, formato, citas, paráfrasis, referencias). - Exposiciones orales breves en grupo. - Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. - Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase. - Análisis de la información oral para la interpretación y la construcción de elementos discursivos. - Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	- Habilidades de identificación y análisis de problemas y necesidades del campo profesional. - Desarrollo de habilidades creativas básicas. - Habilidades de aplicación de acciones específicas de resolución de problemas en el campo profesional.
Responsabilidad social y reflexión ética	- Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. - Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. - Conocimiento de los elementos básicos de un marco del comportamiento ético del estudiante (p. e. no plagio, compromiso, responsabilidad, respeto, tolerancia).

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Recurso solar y medición de la irradiancia solar	El estudiante comprenderá la importancia de determinar la posición del sol y el valor de la irradiancia a lo largo del año para su uso en instalaciones fotovoltaicas.	- Comprende y explica los conocimientos irradiancia, constante solar y recurso solar diario. - Comprende las coordenadas solares. - Determina trayectorias de sombras a lo largo del año.	- Tiene la capacidad de interpretar los valores de las tablas de irradiancia. - Determinar la posición y orientación adecuada para la instalación de un módulo fotovoltaico.	- Radiación de un cuerpo negro a cierta temperatura. - Conocerá los conceptos de AM1, AM1.5 y AM0. - Las coordenadas solares. - Valor de la radiación global media. - Orientación e inclinación optima de los módulos.	Metodologías: - Aprendizaje basado en casos. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Estudio de casos. - Lluvia de ideas. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Aula invertida. - Problemas de laboratorio.
2.	Celdas solares	El estudiante comprenderá el funcionamiento de una celda solar, su proceso de elaboración y aprenderá a determinar su eficiencia de conversión.	- Comprende el efecto fotovoltaico. - Identifica diferentes tipos de tecnología de celdas solares. - Comprende el proceso de elaboración de una celda. - Comprende el concepto de eficiencia de conversión de una celda solar.	- Habilidad para medir el voltaje de circuito abierto (V_{oc}) y corriente de corto circuito (I_{cc}) de una celda. - Tiene la capacidad de realizar mediciones de la curva de voltaje contra corriente (IV). - Tiene la capacidad de determinar los parámetros de V_{oc}, J_{sc}, V_m, J_m y FF de una curva solar.	- Efecto fotovoltaico. - Elementos básicos para la elaboración de una celda solar. - Diferentes tipos de celdas solares. - Tendencia en el desarrollo de celdas solares. - Medición de la curva voltaje contra corriente de una celda solar. - Parámetros de V_{oc}, J_{sc}, V_m, J_m y FF de una celda.	Metodologías: - Aprendizaje basado en casos. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Estudio de casos. - Lluvia de ideas. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Aula invertida. - Problemas de laboratorio.

3.	Componentes de un Sistema fotovoltaico y configuraciones	El estudiante aprenderá a identificar los componentes de un sistema fotovoltaico. Así como las configuraciones posibles.	- Conoce los diferentes arreglos de los módulos FV. - Conoce los componentes del sistema de balance. - Realiza configuraciones de un sistema FV. - Puede calcular el número de paneles para cubrir una demanda de energía eléctrica.	- Tiene la capacidad de realizar arreglos fotovoltaicos e interconectar sus componentes. - Determina los componentes adecuados de una conexión eléctrica fuente-carga en función de la potencia generada-entregada. - Tiene la capacidad de reconocer fallas en los arreglos fotovoltaicos.	- Módulos FV (Arreglos). - Equipos acondicionadores de potencia. - Cargas eléctricas. - Componentes del sistema de balance. - Configuraciones de un sistema FV. - Cálculo del número de paneles para cubrir una demanda de energía eléctrica.	Metodologías: - Aprendizaje basado en casos. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Estudio de casos. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Aula invertida. - Problemas de laboratorio.
4.	Curvas I-V de Módulos FV	El estudiante aprenderá a calcular los parámetros eléctricos de un módulo fotovoltaico con el uso de la curva IV.	- Interpreta la información de una curva IV. - Comprender y calcula los parámetros eléctricos de un módulo fotovoltaico.	- Determina los parámetros eléctricos de un módulo fotovoltaico. - Determina el efecto de la temperatura y la irradiancia en la eficiencia de un módulo. - Tiene la capacidad de instalar un sistema fotovoltaico siguiendo los estándares de competencia de la norma EC0586.01.	- Mediciones de variables eléctricas - Punto de máxima potencia, Factor de llenado y Eficiencia. - Punto de operación. - Circuito equivalente de una celda solar. - Respuesta de una celda solar ante variaciones de irradiancia. - Respuesta de una celda solar ante variaciones de temperatura. - Coeficientes de temperatura. - Estándar de competencia EC0586.01.	Metodologías: - Aprendizaje basado en casos. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Estudio de casos. - Lluvia de ideas. - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Aula invertida. - Problemas de laboratorio.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen parcial escrito 50% Examen parcial oral 30% Tareas y actividades 20%	25%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen parcial escrito 50% Examen parcial oral 30% Tareas y actividades 20%	25%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen parcial escrito 50% Examen parcial oral 30% Tareas y actividades 20%	25%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen parcial escrito 50% Examen parcial oral 30% Tareas y actividades 20%	25%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 4 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Godfrey Boyle, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, Oxford 3er edition, 2012.
- Mehmet Kanoğlu and Jhon M. Cimbala, Renewable Energy, Mc Graw Hill 2019.
- Luis Jutglar Banyeras, Generación de energía solar fotovoltaica, Marcombo, 2013.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesionalización	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por	Horas presenciales de práctica por	Horas de trabajo autónomo del	Créditos por Acuerdo 17/11/17

		semana	semana	estudiante por semana	(antes 279)
V	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ciencia de materiales y Tópicos selectos de electrónica.

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Si
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Nanomateriales, en Ingeniería eléctrica, en Ciencias Aplicadas, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Impartición de cursos a nivel licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Harumi Moreno García Irving Eduardo Cortes Mestizo Diego Riviño Espinosa Trejo	Esteban Cruz Hernández

“ELECTRÓNICA APLICADA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Utilizar tecnologías electrónicas avanzadas, centrándose en el dominio de amplificadores operacionales, fuentes de alimentación de corriente continua, inversores y variadores de velocidad para el desarrollo de soluciones en energías renovables; mediante el análisis profundo de la generación de señales, el acondicionamiento electrónico, la conversión y control de energía, se busca instaurar una base sólida en electricidad y electrónica. Integrará técnicas de medición precisas y prácticas de seguridad pertinentes, capacitándose para innovar en el diseño y análisis de dispositivos electrónicos eficientes, con un enfoque especial en su aplicación en la nanotecnología y las energías renovables, asegurando la adherencia a las normativas de seguridad eléctrica.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas y Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Físico-Matemáticas. - Instalación y uso de sistemas básicos de ERs
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemáticos - Resolución de problemas utilizando conceptos matemáticos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Análisis y procesamiento de información y datos. - Procesos de aprendizaje estratégicos.

Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Exposiciones orales breves en grupo. • Implementación de elementos gráficos avanzados que representen objetos y situaciones profesionales.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Amplificadores operacionales y sus aplicaciones	Capacitar al estudiante en el diseño, análisis y aplicación de sistemas electrónicos avanzados, con énfasis en la generación y acondicionamiento de señales mediante amplificadores operacionales y filtros activos. Este aprendizaje incluirá una comprensión profunda de la función de transferencia, interpretación de diagramas de Bode, diseño e implementación de filtros pasa-bajas, pasa-altas y pasa-bandas, incluyendo el filtro Butterworth, así como la integración de circuitos optoacopladores en aplicaciones electrónicas.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	- Generación de señales - Acondicionamiento electrónico: Filtros activos de señal - Función de transferencia - Diagramas de Bode - Filtros pasa-bajas - Filtros pasa-altas - Filtros pasa-bandas - Filtro Butterworth - Circuitos optoacopladores	Metodologías: - Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
2.	Fuentes de alimentación en CD	Dotar al estudiante de los conocimientos y habilidades necesarios para diseñar, analizar, e implementar sistemas de rectificación y conversión	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) - Participa en ponencias	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software de análisis matemático.	- Curva característica y funcionamiento del diodo - Tipos de diodos - El diodo rectificador - Rectificadores de media onda	Metodologías: Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales.

		de energía eléctrica, con una sólida base en el estudio de diodos y sus aplicaciones prácticas. Esto incluirá la comprensión detallada de la curva característica y el funcionamiento de los diodos, los diferentes tipos de diodos y su selección adecuada para diversas aplicaciones, así como el diseño e implementación de rectificadores de media onda y convertidores CA-CD de onda completa, tanto monofásicos como trifásicos.	• Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Sólidos hábitos de estudio	• Convertidor CA-CD onda completa monofásico • Convertidor CA-CD onda completa trifásico	• Problemas de laboratorio. Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema • Ejercicios en sesiones de práctica. • Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
3.	Inversores	Proporcionar a los estudiantes una formación integral en el diseño, análisis y aplicación de tecnologías de inversión de energía, enfocándose en los convertidores CD-CA y las técnicas de modulación como la PWM sinusoidal. Equipar a los estudiantes con la habilidad de desarrollar sistemas eficientes y seguros para la conversión de energía, esenciales en la implementación de soluciones de nanotecnología y energías renovables.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física) • Participa en ponencias • Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de software de análisis matemático. • Sólidos hábitos de estudio	• Convertidor CD-CA de medio puente • Convertidor CD-CA de puente completo monofásico • Convertidor CD-CA trifásico • Técnica de modulación PWM sinusoidal	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales. • Problemas de laboratorio. Actividades: • Tareas previas y posteriores a cada tema • Ejercicios en sesiones de práctica. • Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales • Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales
4.	Variadores de velocidad	Capacitar a los estudiantes en el diseño, análisis, y aplicación	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras"	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.	• Convertidores CD-CD • Principio de operación • Diseño de un convertidor	Metodologías: • Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y

		práctica de convertidores CD-CD y variadores de velocidad para motores eléctricos, con un enfoque particular en la innovación y las tendencias actuales en el campo de la nanotecnología y las energías renovables. Comprensión profunda de los principios operativos de los convertidores CD-CD.	(Matemáticas, Física) - Participa en ponencias - Usa soportes gráficos, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Manejo de software de análisis matemático. - Sólidos hábitos de estudio	chopper (operación 1 cuadrante) - Convertidor CD-CD puente completo (operación 4 Cuadrantes) - Variadores de velocidad para motores eléctricos - Motor de CD - Motor de inducción - Motor síncrono de imanes permanentes - Tendencias en variadores de velocidad	- audiovisuales. - Problemas de laboratorio. Actividades: - Tareas previas y posteriores a cada tema - Ejercicios en sesiones de práctica. - Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales - Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	33%
2.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	33%
3.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico oral y/o escrito 70% Tareas y actividades 30%	34%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 3 evaluaciones parciales. 100%
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos oral y/o escrito de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Coughlin, R. F., Driscoll, F. (1999). Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales (5ª ed.). Pearson.
2. Rashid Muhammad, Electrónica de potencia, Pearson 4ta edición, 2015.
3. Robert L. Boylestad, Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, Pearson 11va. edición 2018.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos
V	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Tópicos selectos de electrónica, Circuitos eléctricos

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Impartiendo cursos a nivel licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Angel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
Dra. Harumi Moreno García	Miguel Ángel Vidal Borbolla
	Diego Rivelino Espinoza Trejo

“ÓPTICA FÍSICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Comprender y analizar los conceptos sobre el comportamiento de la luz y su interacción con los medios en los que se propaga; establecer las bases para entender los fenómenos relacionados con la interacción de la luz con nanoestructuras. El estudiante se familiarizará con el modelo de ondas de la luz a partir de las leyes fundamentales del electromagnetismo y se convencerá que el modelo de ondas describe bien los fenómenos más conocidos de la luz.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	- Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia, de aplicación a temas profesionales que demanden comprender la naturaleza de la luz, o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología. - Conocimientos profundos de los fenómenos ópticos como reflexión, refracción, transmisión, absorción, etc., que ocurren cuando la luz se propaga e interacciona con la materia. - Capacidad para medir e interpretar los parámetros ópticos usuales y proponer nuevos experimentos. - Explicar y modificar las propiedades ópticas de los materiales ordinarios y nuevos.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Uso de la física y las matemáticas específicas para la solución de problemas de fenómenos ópticos de tarea y la exposición de las soluciones encontradas y de los razonamientos físicos que los llevaron a ellas, frente al grupo del curso. - Uso de gráficas y diagramas en el espacio y en el tiempo para representar, visualizar y comprender el comportamiento de los coeficientes ópticos relacionados con los problemas de tarea y su exposición frente al grupo del curso.
Conocimientos	- Uso del principio de conservación de energía y de la continuidad de la componente tangencial del campo eléctrico y magnético, flujo de energía, en los efectos de frontera sobre la luz - Gráficas y diagramas para representar, visualizar y comprender los fenómenos ópticos - Matemáticas de las ecuaciones de Maxwell y el manejo de los exponenciales complejos para representar mejor el comportamiento de la luz en la materia.
Habilidades	- Razonamiento físico analítico para la resolver problemas de matemáticas de ondas a un nivel intermedio - Manejo operativo de los elementos de matemáticas básicas (álgebra y cálculo) para abordar problemas de fenómenos ópticos en diferentes medios: reflexión, transmisión, absorción, polarización, etc.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	Enfoque analítico para abordar y resolver problemas concretos
Habilidades de trabajo colaborativo	Razonamiento colectivo para abordar y resolver problemas concretos
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	Habilidades para plantear y resolver en forma verbal y escrita problemas concretos y su exposición frente al grupo del curso
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Movimiento ondulatorio	Analizar el fundamento teórico de las ondas, así como las matemáticas básicas necesarias.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Ondas unidimensionales. - Ondas armónicas. - Fase y velocidad de fase. - El principio de superposición de ondas. - Ondas planas. - Ecuación de onda tridimensional. - Ondas esféricas. - Ondas cilíndricas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores y estudiantes.). - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Preparar exámenes.
2.	Teoría electromagnética, fotones y luz	Entender el modelo ondulatorio electromagnético, así como su contraparte cuántica.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	- Leyes básicas de la teoría electromagnética. - Ondas electromagnéticas - La luz en la materia. - Susceptibilidad eléctrica. - Función dieléctrica. - El espectro electromagnético. - Irradiancia.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o

					• Radiación.	demostrativas de contenidos. • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores y estudiantes.). • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes.
3.	Propagación de la luz	Analizar la propagación de ondas en el vacío y en medios materiales, así como los fenómenos de transmisión, reflexión y refracción de las ondas.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física). Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis matemáticos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	• Propagación de ondas en el vacío y en medios materiales. • Reflexión. • Refracción. • El principio de Fermat. • El tratamiento electromagnético. • Reflexión total interna. • Las propiedades ópticas de los metales. • Aspectos conocidos de la interacción de la luz y la materia.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores y estudiantes.). • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes.
4.	Interferencia	Analizar la superposición de ondas complejas a partir de ondas armónicas. Se elaboran nuevos conceptos como ondas estacionarias, velocidad de grupo, análisis de Fourier y la relación con difracción.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física). • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis matemáticos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	• Suma de ondas de la misma frecuencia. • Suma de ondas de diferente frecuencia. • Ondas periódicas anarmónicas. • Ondas no periódicas.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Sesiones expositivas

						supervisadas con participación compartida (profesores y estudiantes.). • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes.
5.	Difracción	Entender el principio de Huygens y a partir de este reconstruir los patrones de difracción de diferentes tipos de rejillas, se analizará de manera especial la difracción de Fraunhofer, de Fresnel y sus aplicaciones.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física). • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis matemáticos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	• Rejillas de difracción y sus aplicaciones. • Principio de Huygens. • Difracción de Fraunhofer. • Difracción de Fresnel.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores y estudiantes.). • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes
6	Polarización	Comprender la naturaleza de la luz polarizada y manipula esta propiedad de la luz al revisar sus aplicaciones en problemas de óptica aplicada.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física). • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Manejo de software de análisis matemáticos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos.	• La naturaleza de la luz polarizada. • Dicroísmo. • Birrefringencia. • Esparcimiento y polarización. • Polarización por reflexión. • Retardadores. • Polarizadores circulares. • Actividad óptica.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



						(profesores y estudiantes.). • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Preparar exámenes.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen de conocimientos (80%) y tareas/trabajos (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen de conocimientos (80%) y tareas/trabajos (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 6	Examen de conocimientos (80%) y tareas/trabajos (20%)	25%

Evaluación final ordinaria	Al final un examen teórico incluyendo las 6 unidades, que contará el 25% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico incluyendo las 6 unidades, que contará el 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen teórico incluyendo las 6 unidades, que contará el 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen teórico incluyendo las 6 unidades, que contará el 100% de la calificación.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Óptica, Eugene Hecht, 5ª edición, PEARSON, 2016.
2. Introduction to Classical and Modern Optics, Jurgen Meyer-Arendt, Prentice Hall, 1984.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Electricidad y magnetismo

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia de docencia en licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se revisa en el marco de un proceso de reestructuración curricular en Febrero 2024.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa Febrero 2024
Francisco Javier González Contreras	Esteban Cruz Hernández
	Edgar Guevara Codina
	Ángel Gabriel Rodríguez Vázquez
	Hugo Ricardo Navarro Contreras

“NANOTECNOLOGÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en nanotecnología a las energías renovables, de la misma manera el estudiante realizará una revisión del avance tecnológico de la aplicación de las nanoestructuras y nanodispositivos en las energías renovables.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química.
Habilidades	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Trabajo en equipo. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en	Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos

español y otros idiomas	simples. • Exposiciones orales breves en grupo. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción: nanotecnología y su relación con las ERs	Que el estudiante integre conocimientos previos en Nano y ERs y entienda sus diferentes conexiones	- Entiende los alcances de la nanotecnología. - Entiende como aplicar las nanoestructuras a las Energías Renovables.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos. - Manejo de software de análisis matemático.	- Sistemas Nano y sus aplicaciones usuales - Las ERs y sus fundamentos básicos - Búsqueda de ERs más eficientes, más baratas y sustentables. - Ejemplos sencillos de mejora de ERs mediante la nanotecnología	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
2.	Fotovoltaicos nanoestructurados	Investigar la aplicación de nanoestructuras orgánicas a los fotovoltaicos.	Investiga la aplicación de nanoestructuras orgánicas en dispositivos nanoestructurados.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos. - Manejo de software de análisis matemático.	Aplicación de nanoestructuras orgánicas en dispositivos nanoestructurados.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
3.	Fotovoltaicos inorgánicos nanoestructurados	Investigar la aplicación de nanoestructuras inorgánicas a los fotovoltaicos.	Investiga la aplicación de nanoestructuras inorgánicas en dispositivos nanoestructurados.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos. - Manejo de software de análisis matemático.	Aplicación de nanoestructuras inorgánicas en dispositivos nanoestructurados.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.

4.	Fotosíntesis artificial	Investigar los mecanismos químicos artificiales para convertir luz solar, agua y CO ₂ en carbohidratos y oxígeno.	• Investiga los mecanismos artificiales para realizar fotosíntesis.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Trabajo en equipos. • Manejo de software de análisis matemático.	• Mecanismos químicos artificiales para convertir luz solar, agua y CO₂ en carbohidratos y oxígeno.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
5.	Materiales nanoestructurados para el almacenamiento de energía eléctrica	Investigar los mecanismos de almacenamiento de energía eléctrica y su mejora en desempeño al utilizar materiales nanoestructurados.	• Investiga los mecanismos de almacenamiento de energía a nivel nanométrico.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Trabajo en equipos. • Manejo de software de análisis matemático.	• Almacenamiento de energía utilizando nanoestructuras. • Nanocapacitores.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
6.	Aplicaciones de la nanotecnología en termoelectricidad	Investigar los mecanismos de conversión térmica-eléctrica y su mejora con nanoestructuras.	• Investiga los mecanismos de mejora de las figuras de mérito termoeléctricas por medio de nanoestructuras.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Trabajo en equipos. • Manejo de software de análisis matemático.	• Dispositivos nanométricos para convertir cambios de temperatura en electricidad. • Nanoantenas termoeléctricas.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
7.	Aplicaciones de la nanotecnología en aislamiento térmico	Investigar los mecanismos de aislamiento térmico y su mejora con nanoestructuras.	• Investiga los nanodispositivos y nanoestructuras con conducción selectiva de calor.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Trabajo en equipos. • Manejo de software de análisis matemático.	• Avances en dispositivos nanométricos para conducción selectiva de calor. • Diodos térmicos.	Metodologías: - Aula invertida. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. - Gamificación. Actividades:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



						- Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Exámen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	15%
2.	Al terminar la Unidad 3	Exámen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	15%
3.	Al terminar la Unidad 4	Exámen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	15%
4.	Al terminar la Unidad 5	Exámen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	15%
5.	Al terminar la Unidad 6	Exámen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	15%
6.	Al terminar la Unidad 7	Exámen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	10%

Evaluación final ordinaria	Después del 6o examen parcial. El examen comprenderá las 7 unidades del curso. Tendrá un valor del 15% de la calificación final.
Evaluación extraordinaria	El examen comprenderá las 7 unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a título	El examen comprenderá las 7 unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a regularización	El examen comprenderá las 7 unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. C. Jeffrey Brinker and David Ginger: Nanotechnology for Sustainability: Energy Conversion, Storage, and Conservation. Nanotechnology Research Directions for Societal Needs in 2020: Retrospective and Outlook, Science Policy Reports 1, M. C. Rocco et al., pp. 261-303, WTEC, 2011.
2. Baldev Raj, Marcel Van de Voorde, Yashwant Mahajan: Nanotechnology for energy sustainability, Wiley-VCH, 2017
3. Flavio L Souza, Edson R Leite (Eds): Nanoenergy: Nanotechnology applied for energy production, 2nd edition, Springer, 2018.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

VI	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Introducción a física moderna y mecánica cuántica, Ingeniería fototérmica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Francisco Javier González Contreras (Responsable)	Esteban Cruz Hernández

“TÉCNICAS AVANZADAS DE CARACTERIZACIÓN”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Explicar los métodos y técnicas principales para la caracterización a escala nanométrica. Identificar los diversos principios físicos y químicos que intervienen en las diferentes técnicas de caracterización. Describir las técnicas de caracterización: su funcionamiento, las propiedades que mide y la forma correcta de interpretar las mediciones. Aplicar estos conocimientos para describir distintas cualidades de las nanoestructuras. Identificar las aplicaciones actuales y el potencial de estas técnicas de medición.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	N/A

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.
Conocimientos	- Tipos y aplicaciones de los sistemas Nano más comunes. - Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones. - Manejo de equipo de síntesis y caracterización de nanomateriales básicos. - Metodología para la elaboración de proyectos. - Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita. - Manejo de paquetería básica de simulación de nanomateriales.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. - Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. - Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Técnicas de Difracción.	Describir y ejemplificar las diferentes técnicas básicas de difracción de cristales tridimensionales: (i) Técnica de Laue, (ii) Técnica del monocristal rotatorio y, (iii) Técnica de polvos o de Debye-Scherrer.	- Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos. - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Arreglo periódico de átomos. - Redes cristalinas y tipo de cristales. - Índices de Miller y planos cristalográficos. - Mecanismos de generación de rayos X. - Análisis cristalográficos con Rayos X.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.). - Estudio de casos. - Preparar exámenes.
2.	Técnicas espectroscópicas 1.	Describir los métodos basados en absorción, transmisión y reflexión de la luz tales como espectroscopia Visible y Ultravioleta.	- Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos. - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano.	- Instrumentos ópticos. - Absorción/Transmisión UV-vis. - Reflectancia difusa UV-vis.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes,

				• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.		expertos, etc.). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio. • Preparar exámenes.
3.	Técnicas espectroscópicas 2.	Definir las propiedades principales de las técnicas de espectroscopia para el análisis de nanomateriales tales como fotoluminiscencia y Raman.	• Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. • Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos. • Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	• Técnicas luminiscentes. • Técnicas vibracionales. • Dispersión dinámica de luz.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio. • Preparar exámenes.
4.	Técnicas de Microscopía.	Describir a detalle las diferentes técnicas de microscopía tales como microscopía óptica, AFM, TEM o SEM.	• Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. • Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos. • Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	• Introducción a la microscopía. • Microscopía óptica. • Microscopía electrónica de barrido. • Microscopía de transmisión de electrones.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio.

						Preparar exámenes.
5.	Caracterización eléctrica.	Describir las diferentes técnicas basadas en la cuantificación de las propiedades eléctricas de nanomateriales y caracterizar celdas solares.	- Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos. - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	- Medición de las propiedades de transporte de los materiales. - Mediciones corriente-voltaje. - Mediciones opto-eléctricas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Preparar exámenes.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen escrito 70% Trabajos y tareas 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 3	Examen escrito 70% Trabajos y tareas 30%	30%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen escrito 70% Trabajos y tareas 30%	25%

Evaluación final ordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 25% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Skoog, D.A., Leary J.J., Holler F. James (1998), Principios De Análisis Instrumental, Ed. McGraw-Hill.
2. Yang Leng (2013), Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, Edit. Wiley-VCH.
3. Pluta, Maksymilian (1988). Advanced Light Microscopy vol. 1 Principles and Basic Properties. Elsevier.
4. Pluta, Maksymilian (1989). Advanced Light Microscopy vol. 2 Specialized Methods. Elsevier.
5. H. C. van de Hulst (1981), Light Scattering by Small Particles, Dover Publications.
6. Vitalij Pecharsky and Peter Zavalij (2009), Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials, Edit. Springer.
7. A. K. Tyagi, Mainak Roy, S. K. Kulshreshtha and S. Banerjee (2009), Advanced Techniques for Materials Characterization, Trans Tech Publications.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

				semana	
VII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Óptica física, Nanotecnología en energías renovables, ciencia de materiales.

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35.

- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10.

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Harumi Moreno García	Esteban Cruz Hernández
	Ma. Del Carmen Rodríguez Aranda
	Irving Eduardo Cortes Mestizo

“TALLER INTEGRADOR DE LA PROFESIÓN”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Integrar el conocimiento adquirido en los semestres anteriores, desarrollando un proyecto para resolver un problema disciplinar propuesto; que permita al estudiante, mediante el trabajo en equipo, cultivar y desarrollar habilidades blandas como liderazgo, comunicación, planeación, creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	- Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental. - Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos - Busca opciones de financiamiento de proyectos - Comprende escritos especializados en el idioma inglés - Diseña propuestas metodológicas de investigación - Realiza proyectos en materia de Nano y ERs con las características de ser innovadores - Analiza políticas y programas de apoyo a proyectos innovadores
Conocimientos	- Sobre organizaciones y mecanismos para financiar proyectos en ERs y/o Nano - Metodología para la elaboración de proyectos. - Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita - Sobre normativa vigente de uso y venta de energía en México.
Habilidades	- Habilidades de trabajo en equipo inter y multidisciplinario - Elaboración, desarrollo y presentación de propuestas en Nano y/o ERs - Diseña y construye prototipos sencillos relacionados con el uso de ERs y/o Nano - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información especializada

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Análisis y procesamiento de información y datos. • Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. • Procesos de aprendizaje estratégicos.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas. • Incorporación de procesos de mediación.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura profesional de documentos como informes, presentación de resultados, reseñas y trabajos de documentación • Participación en presentación de proyectos y presentación de resultados • Implementación de elementos gráficos avanzados que representen objetos y situaciones profesionales.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Exploración de proyectos en grupo.	Introducir herramientas para el planteamiento y desarrollo de proyectos prácticos en Nano y ERs; su análisis de factibilidad y las reglas del curso para su seguimiento.	Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje.	- Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. - Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional.	- Metodología para la elaboración de proyectos disciplinares. - Tipos de proyectos típicos en Nano y ERs. - Ejemplos de proyectos exitosos en Nano y ERs.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
2.	Análisis del proyecto seleccionado	Revisión del estado del arte de los temas elegidos; generación, presentación y revisión de propuestas; revisión crítica de compañeros y profesor.	- Delinea planes para el uso de ERs y Nano en ambientes específicos. - Analiza políticas y programas de apoyo a proyectos innovadores	- Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. - Escritura profesional de informes. - Participación en presentación de proyectos. - Implementación de elementos gráficos avanzados para presentar proyectos. - Habilidades de comunicación.	- Metodología para la elaboración de proyectos. - Metodología para realizar informes en forma escrita y presentaciones grupales en forma oral. - Elaboración de diagrama de Gantt.	Metodologías: - El profesor como guía de los aprendizajes. - Aprendizaje basado en proyectos - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo. - Exposiciones ante grupo - Elaboración de proyectos de forma escrita
3.	Análisis de	Conocer y utilizar las	Busca opciones de	Llevar el seguimiento y	Establecimiento de procesos	Metodologías:

	viabilidad y costos	herramientas para establecer la viabilidad de los proyectos y analizar opciones de financiamiento externo.	financiamiento de proyectos. Realiza proyectos en de Nao y/ ERs con las características de ser viables.	ejecución de las etapas de un proyecto. Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.	estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. Sobre organizaciones y mecanismos para financiar proyectos en ERs y/o Nano.	- El profesor como guía de los aprendizajes. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales. Actividades: - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo.
4.	Realización y seguimiento del proyecto	Implementación del proyecto.	- Realiza proyectos en materia de Nano y ERs. - Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. - Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos.	- Habilidades de trabajo en equipo. - Plantear la solución grupal a un proyecto disciplinar. - Llevar el seguimiento y ejecución de las etapas de un proyecto. - Diseña y construye prototipos sencillos relacionados con el uso de ERs y/o Nano.	Metodología para la elaboración de proyectos.	Metodologías: - El profesor como guía de los aprendizajes. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales. Actividades: - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo. - Desarrollo del proyecto.
5.	Evaluación del proyecto	Presentación y discusión de proyectos.	- Realiza proyectos en materia de Nano y ERs. - Participación en presentación de proyectos y presentación de resultados.	- Llevar el seguimiento y ejecución de las etapas de un proyecto. - Habilidades de comunicación. - Diseña y construye prototipos sencillos relacionados con el uso de ERs y/o Nano.	Metodología para la presentación y discusión de resultados.	Metodologías: - El profesor como guía de los aprendizajes. - Aprendizaje basado en proyectos. - Enfoque del aprendizaje significativo. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales. Actividades: - Exposiciones ante grupo

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Se evaluará el trabajo de investigación del estado del arte del tema o los temas de interés - Evaluación mediante evaluación del dominio del estado del arte del tema o los temas de interés 70% - Tareas y actividades 30%	10%
2.	Al terminar la Unidad 3	Se evaluará la calidad del proyecto propuesto; su planteamiento, presentación y análisis de viabilidad - Evaluación mediante la evaluación de la calidad del proyecto propuesto; su planteamiento, presentación y análisis de viabilidad 70% - Tareas y actividades 30%	15%
3.	Al terminar la Unidad 5	Se evaluarán resultados preliminares y se dará retroalimentación a los equipos para obtener un prototipo viable en la evaluación final ordinaria - Entrega del trabajo escrito que incluya los resultados preliminares obtenidos del proyecto 70% - Tareas y actividades 30%	15%

Evaluación final ordinaria	Reporte y exposición final del proyecto con un peso del 60%. Se evaluarán los resultados obtenidos, el manejo del tema, las metas alcanzadas y la calidad de su presentación del informe escrito y la presentación oral.
Evaluación extraordinaria	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto.
Evaluación a título	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto.
Evaluación a regularización	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Página web del Área de Vinculación y Difusión de la Facultad de Ciencias, <http://www.fciencias.uaslp.mx/empresas-e-instituciones>
- Página web de la División de Vinculación de la UASLP, <http://www.uaslp.mx/Vinculacion/>
- Vélez, Waldemiro. (2013). La integración del conocimiento como fundamento de los estudios generales. Ciencia y Sociedad, 38(4), 643-658, 10.22206/cys.2013.v38i4. pp643-658.
- Fernández, F. H., & Duarte, J. E. (2013). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería, Formación universitaria, 6(5), 29-38.
- Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N., & Bravo López, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad, una explicación necesaria. Revista Universidad y Sociedad, 8(1), 21-28

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Nuclear	Espacio de integración	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Calor y termodinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Esteban Cruz Hernández
Harumi Moreno García	

“SEMINARIO DE TESIS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Construir un proyecto de investigación original y desarrollarlo a través de la revisión crítica de la literatura disponible, la metodología adecuada y diferentes técnicas de experimentación y análisis.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse. - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia tecnológica.
Conocimientos	- Lectura crítica de textos especializados en inglés - Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Organizaciones y mecanismos para financiar proyectos en ERs o Nanotecnología - Metodología para la elaboración de proyectos. - Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita
Habilidades	- Trabajo en equipos multidisciplinarios. - Proactividad en la toma de decisiones. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público especializado y público general. - Técnicas de recolección y análisis de información. - Diseño de protocolos de investigación. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. • Procesos de aprendizaje estratégicos. • Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. • Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas. • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Participación en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etcétera. • Elaboración y presentación de actividades escolares en inglés (presentaciones, tareas, proyectos, manuales). • Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. • Impartición de conferencias profesionales sobre temas específicos, coordinación de mesas redondas, defensa de tesis. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas. • Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos. • Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Justificación y fundamentación de casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética. • Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción.	Al terminar esta unidad el estudiante logrará comprender la importancia de la ética y la integridad en la investigación.	- Comprender escritos especializados en el idioma inglés. - Identificar problemas y oportunidades susceptibles a investigarse.	- Lectura crítica de artículos de investigación - Entender las bases de la filosofía de las ciencias y la ética - Describir con ejemplos la mala conducta en investigación, incluyendo la falsificación y plagio - Identificar publicaciones predatorias y conflictos de interés en las publicaciones - Entender la importancia de la ciencia abierta y el acceso universal al conocimiento	- Análisis de textos - Fundamentar la evaluación de la calidad de un trabajo de investigación	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudio de estructura de tesis (ejemplo) - Lecturas complementarias, construcción de marco teórico - Lluvia de ideas. Discusión colectiva de los temas elegidos
2.	Selección de tema y enfoque del proyecto de investigación.	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá las bases de la búsqueda y revisión de la literatura.	- Buscar y seleccionar un tema de interés personal, relacionado con Nano o ERs - Relacionar los conocimientos adquiridos en semestres anteriores con su problema de investigación, proponer una hipótesis - Revisión de la literatura disponible	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.	Revisión de las fuentes de información con respecto al tema de interés elegido por el estudiante	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades:

						- Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Lecturas complementarias, continúa construcción de marco teórico y antecedentes del proyecto - Lluvia de ideas / Discusiones
3.	El proceso de la investigación.	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá y analizará el diseño del proyecto, formulará la pregunta de investigación y definirá los objetivos de la misma.	- Concretar el objetivo de su investigación - Diseñar propuestas metodológicas de investigación.	- Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Comprensión del diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	- Desarrollo de un plan para realizar la investigación - Discusión de la idea principal y la implementación práctica - Análisis colectivo de la novedad y la factibilidad de la propuesta	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Lecturas complementarias, continúa construcción de marco teórico y antecedentes del proyecto - Lluvia de ideas
4.	La escritura científica.	Al terminar esta unidad el estudiante preparará una presentación y reporte de la construcción de antecedentes y marco teórico de su proyecto de investigación	- Propone proyectos las innovadores - Identifica áreas de oportunidad en la solución de problemas de Nano y ERs	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	- Presentación de anteproyecto - Escritura de textos científicos	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



						supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Estudio de casos • Lecturas complementarias

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Se evaluará la calidad del proyecto propuesto; su planteamiento, presentación y análisis de viabilidad - Evaluación mediante rúbrica de la propuesta de proyecto, planteamiento y análisis de viabilidad 50% - Presentación oral y escrita 30% - Tareas y actividades 20%	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Se evaluará la aplicación de los conocimientos de las unidades 1 al 4 al proyecto. - Evaluación mediante rúbrica de los avances del proyecto 70% - Tareas y actividades 30%	25%

Evaluación final ordinaria	Reporte y exposición final del proyecto con un peso del 50%. Se evaluarán por medio de una rúbrica los resultados obtenidos; las metas alcanzadas y la calidad en su presentación tanto como de informe escrito como en la presentación oral. Al finalizar el curso el estudiante deberá tener completas tres secciones (Introducción, Marco Teórico y Antecedentes) y 20 referencias en su proyecto de tesis como mínimo, para acreditar el curso.
Evaluación extraordinaria	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto
Evaluación a título	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto
Evaluación a regularización	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Hernández Sampieri R, Mendoza Torres CP. Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. (2018). McGrawHill Education.
- Rengifo Lozano RA, Rincón Soto IB. Investigación e Innovación, ciencia y tecnología: Propuesta de modelos y métodos. (2022) Editorial Académica Española.
- Casado M. Bioética y Nanotecnología. (2010) Thompson Reuters.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Nuclear	Espacio de Integración	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VIII	16	2	2	4	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ninguno

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia en impartición de cursos similares o con experiencia profesional comprobable en investigación.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

Es un programa que se presenta en el marco de un proceso de ajuste curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Alejandra Ortiz Dosal	Eleazar Samuel Kolosovas Machuca

“ESTANCIA INDUSTRIAL O LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Proveer a los estudiantes de la experiencia de un ambiente laboral, ya sea en un laboratorio de investigación o en el sector industrial y de servicios. Se busca que el estudiante pueda aportar de los conocimientos adquiridos durante sus estudios, además de conocer de cerca las necesidades, el ambiente y la problemática del medio laboral.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	- Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental. - Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs - Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales - Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Busca opciones de financiamiento de proyectos - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Analiza políticas y programas de apoyo a proyectos innovadores - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología

Conocimientos	• Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología • Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química. • Conceptos básicos de programación y de su uso en el ámbito académico y científico. • Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. • Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados (proyectos, informes). • Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Cálculos de eficiencia energética. • Formas de producción sustentable de energía. • Instalación y uso de sistemas básicos de ERs • Sobre normativa vigente de uso y venta de energía en México. • Fundamentos de funcionamiento y producción de las principales ERs. • Sobre organizaciones y mecanismos para financiar proyectos en ERs • Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones • Metodología para la elaboración de proyectos. • Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita • Manejo de paquetería básica de simulación de nanomateriales
Habilidades	• Trabajo en equipos multidisciplinarios • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Proactividad en la toma de decisiones • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos • Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Análisis y procesamiento de información y datos. • Procesos de aprendizaje estratégicos. • Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. • Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Incorporación de procesos de mediación. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria. • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional.

	• Impartición de conferencias profesionales sobre temas específicos, coordinación de mesas redondas, defensa de tesis. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Participación en entrevistas, reuniones, conferencias, escritos especializados en el idioma inglés. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de aplicación de acciones específicas de resolución de problemas en el campo profesional. • Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas. • Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos. • Estructuración y transformación del proceso creativo. •
Responsabilidad social y reflexión ética	• Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. • Desarrollo e incorporación de marcos, criterios y lineamientos éticos en situaciones de práctica profesional. • Justificación y fundamentación de casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética. • Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Estancia	Que el estudiante se enfrente a un ambiente profesional real; adentrándose en un tema del área de su interés.	• Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs • Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs • Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales • Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos • Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. • Busca opciones de financiamiento de proyectos. • Diseñar propuestas metodológicas de investigación. • Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores.	• Trabajo en equipos multidisciplinares. • Elaboración y presentación de propuestas sustentables de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos • Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable • Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	• Metodología para plantear un plan de trabajo, donde se describan las actividades a desarrollar. • Experiencia en espacios reales de su profesión	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje colaborativo • Enfoque del aprendizaje significativo en contextos de práctica Actividades: • Al inicio, preparar con ayuda del asesor de Estancia, un anteproyecto; el cual incluya toda la información relevante para su evaluación y esté avalada por el asesor. • Ya autorizado el anteproyecto, el alumno realizará a lo largo del semestre su proyecto, bajo la supervisión del asesor.

			• Analiza políticas y programas de apoyo a proyectos innovadores • Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología • Realiza síntesis y caracterización básica de nanoestructuras metálicas			
2.	Reporte de Actividades	Que el estudiante reporte de forma profesional sus actividades de la estancia	• Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. • Busca opciones de financiamiento de proyectos. • Diseñar propuestas metodológicas de investigación. • Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores.	• Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable • Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	• Metodología de presentación de resultados ante un panel de expertos	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Enfoque del aprendizaje significativo en contextos de práctica Actividades: • Presentar, al final de la Estancia, un reporte escrito describiendo las actividades principales de la Estancia. Deberá estar avalado por el asesor. • Exponer, en una exposición oral, su proyecto ante un grupo de sinodales designados por el Coordinador.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Se evaluará la propuesta de su proyecto; no habrá calificación. Pero deberá cumplir los criterios necesarios para que el Coordinador y/o un panel de sinodales aprueben su inicio.	--
2.	Al terminar la Unidad 2	Se evaluará la calidad del proyecto realizado; su planteamiento, presentación y resultados.	100%

Evaluación final ordinaria	En base a la presentación y defensa del proyecto realizado, el Coordinador, apoyado de un grupo sinodal, determinará si el espacio ha sido Acreditado o No acreditado.
Evaluación extraordinaria	No aplica, se deberá volver a acreditar la Estancia.
Evaluación a título	No aplica, se deberá volver a acreditar la Estancia.
Evaluación a regularización	No aplica, se deberá volver a acreditar la Estancia.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Nuclear	Práctica profesional	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
IX	16	0	5	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS

El curso está diseñado para los alumnos de hayan cubierto todas las materias básicas y profesionales del plan de estudios hasta el octavo semestre.

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- N/A

Formación y experiencia profesional y laboral

- N/A

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: N/A
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: N/A

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Harumi Moreno García	Esteban Cruz Hernández

“NANOLITOGRAFÍA AVANZADA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

El objetivo de la asignatura Nanolitografía Avanzada es dotar a los estudiantes de una comprensión profunda y habilidades prácticas en las técnicas de litografía a la vanguardia de la nanofabricación. Cubriendo desde métodos convencionales hasta técnicas avanzadas como litografía UV, UV extremo y por haz de electrones, el curso se enfoca en el desarrollo de competencias para diseñar y fabricar micro y nanoestructuras con alta precisión y resolución.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología. - Realiza síntesis y caracterización básica de nanoestructuras metálicas.
Conocimientos	- Tipos y aplicaciones de los sistemas Nano más comunes. - Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones. - Manejo de equipo de síntesis y caracterización de nanomateriales básicos. - Manejo de paquetería básica de simulación de nanomateriales
Habilidades	- Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos

	• Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. • Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. • Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. • Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo de habilidades creativas básicas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Fundamentos de Nanolitografía	Introducir los fundamentos de la técnica; sus usos típicos; ventajas y limitaciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Historia y evolución de la litografía: De la micro a la nanoescala. - Principios físicos de la litografía: Luz, electrones y más allá. - Materiales para la litografía. - Pasos del proceso litográfico: Recubrimiento, exposición, desarrollo.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
2.	Técnicas de Litografía Convencional	Introducir los fundamentos de la técnica; sus usos típicos; ventajas y limitaciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos	- Litografía óptica: Fundamentos y equipos. - Resolución y limitaciones de la litografía óptica. - Mejoras en la litografía convencional:	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas,

			especializados en el idioma inglés. Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	Sólidos hábitos de estudio	Técnicas de mejora de resolución. Aplicaciones de la litografía convencional en la industria.	explicativas y/o demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
3.	Litografía de UV (Ultravioleta) y UV Extremo (EUV).	Introducir los fundamentos de la técnica; sus usos típicos; ventajas y limitaciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Fundamentos de la litografía UV y EUV: Diferencias clave. - Fuentes de luz para UV y EUV: Generación y manejo. - Materiales resistentes a UV/EUV y procesos de exposición. - Desafíos técnicos y soluciones en litografía EUV. - Casos de estudio: Aplicaciones en la fabricación de semiconductores.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
4.	Litografía por Haz de Electrones (Electron Beam Lithography - EBL)	Introducir los fundamentos de la técnica; sus usos típicos; ventajas y limitaciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas,	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos,	- Principios operativos del EBL: Cómo funciona. - Ventajas de EBL para la nanofabricación de precisión. - Desafíos y limitaciones del EBL.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o

			ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Aplicaciones específicas del EBL en nanotecnología. - Desarrollo de patrones complejos y nanoestructuras con EBL.	demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
5.	Diseño y Fabricación de Micro y Nanoestructuras	Introducir los fundamentos de la técnica; sus usos típicos; ventajas y limitaciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Estrategias de diseño para nanofabricación: Consideraciones clave. - Selección de métodos de litografía según la aplicación. - Fabricación de dispositivos nano-electrónicos y fotónicos. - Técnicas complementarias en nanofabricación: Grabado, deposición. - Control de calidad y caracterización de nanoestructuras.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
6.	Prácticas de Laboratorio de Software de Diseño	Introducir los fundamentos de la técnica; sus usos típicos; ventajas y limitaciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Usa soportes gráficos,	- Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de	- Familiarización con el equipo de nanolitografía - Ejercicios prácticos	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de

			tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio.	para aplicar técnicas de nanolitografía en el laboratorio. • Uso de software especializado para el diseño de patrones de litografía. • Realización de proyectos de litografía paso a paso: desde la preparación del sustrato hasta la revelación del patrón.	los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen 70% Tareas y actividades 30%	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen 70% Tareas y actividades 30%	25%
3.	Al terminar la Unidad 6	Examen 70% Tareas y actividades 30%	25%

Evaluación final ordinaria	Proyecto final (25%)
Evaluación extraordinaria	Consistirá de un examen teórico de las 5 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Larry F. Thompson, C. Grant Wilson and Murrae J. Bowden, "Introduction to Microlithography," American Chemical Society, (1994).
2. James R. Sheats and Bruce W. Smith, "Microlithography: Science and Technology," Marcel Dekker, (1998).
3. Richard C. Jaeger, "Introduction to Microelectronic Fabrication: Vol. 5," Addison-Wesley, (2001).
4. P. Rai-Choudhury, "Handbook of Microlithography, Micromachining, and Microfabrication, Volume 1: Microlithography," SPIE Optical Engineering Press, (1997).
5. Principles of Lithography, Harry J. Levinson, SPIE Press (2019)

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

				semana	
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Electricidad y Magnetismo

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Eleazar Samuel Kolosovas Machuca	Esteban Cruz Hernández
Francisco Javier González Contreras	Miguel Ángel Vidal Borbolla

“FÍSICA DE CELDAS SOLARES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación, el estudiante logrará una comprensión básica de la física en dispositivos fotovoltaicos, las características, el diseño y los aspectos a considerar para aumentar la eficiencia en una celda solar, tales como estructura del dispositivo, el material del que está construido, el tiempo de vida y otros factores importantes.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender y explicar conocimientos de áreas científicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Física, Química, Energías renovables o Nanotecnología.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las energías renovables particularmente aquellas provenientes de dispositivos fotovoltaicos, también para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos, así como tomar en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	• Clasifica y entiende los fundamentos de diferentes tipos de ERs. • Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs. • Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs. • Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales. • Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos. • Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. • Busca opciones de financiamiento de proyectos. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.
Conocimientos	• Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Cálculos de eficiencia energética. • Formas de producción sustentable de energía. • Instalación y uso de sistemas básicos de ERs • Sobre normativa vigente de uso y venta de energía en México. • Fundamentos de funcionamiento y producción de las principales ERs.
Habilidades	• Técnicas de recolección y análisis de información. • Trabajo en equipo. • Diseña y construye prototipos sencillos relacionados con el uso de ERs • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.

	• Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Diseña y construye prototipos sencillos relacionados de dispositivos y sistemas fotovoltaicos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. • Procesos de aprendizaje estratégicos. • Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria. • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Construcción de textos académicos argumentativos. • Escritura profesional de documentos como informes, presentación de resultados, reseñas, trabajos de documentación, etcétera. • Participación en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etcétera. • Implementación de elementos gráficos avanzados que representen objetos y situaciones profesionales. • Análisis de la información oral para la interpretación y la construcción de elementos discursivos. • Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas. • Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos. • Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción	El alumno conocerá los aspectos básicos necesarios para el funcionamiento de un dispositivo fotovoltaico.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física relacionados con el tema. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos avanzados de energía solar.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa y otras agencias, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	- Efecto fotovoltaico. - Radiación de cuerpo negro. - Ley de Kirchhoff de la radiación térmica. - Energía solar y el espectro electromagnético.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Problemas de laboratorio - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
2.	Semiconductores	El alumno conocerá la física básica de los materiales semiconductores, responsables de la	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de	- Introducción. - Teoría de bandas en sólidos. - El modelo de Kroning-Penney.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas.

		mayoría de las celdas solares, también se plantea algo de otros materiales como los polímeros y las peroskitas que también se utilizan aun de forma experimental para fabricar celdas solares en laboratorios.	de Matemáticas y Física, relacionados con el funcionamiento de dispositivos fotovoltaicos. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	fenómenos. El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	• Masa efectiva. • Número de estados y llenado de bandas. • Energía de Fermi. • Concentración de portadores. • Semiconductores tipo p y tipo n. • Semiconductores de banda prohibida directa e indirecta. • Aleaciones semiconductoras • Repaso breve de métodos de síntesis de materiales que se usan para celdas solares. .	• Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas de los temas más importantes por el profesor y algunas por alumnos supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Problemas de laboratorio • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Resolución de problemas
3.	Uniones	El alumno conocerá la fenomenología de los diferentes tipos de uniones entre semiconductores homouniones o heterouniones, tipo p, n o i, tales como p-n, p-i-n o cualquier otra para el diseño de un dispositivo fotovoltaico.	• Identifica áreas de investigación de interés en ERs. • Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	• Introducción • Origen de la acción fotovoltaica. • Función de trabajo y tipos de unión. • Unión metal-semiconductor. • Contactos Óhmicos. • Barrera Schottky. • Uniones semiconductor-semiconductor, unión p-n, unión p-i-n y heterounión p-n. • Zona de depleción. • Unión p-n como celda fotovoltaica.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas de los temas más importantes por el profesor y algunas por alumnos supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos.

					• Máxima eficiencia de conversión solar.	• Problemas de laboratorio. • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Resolución de problemas.
4.	Emisión y absorción de fotones.	El alumno conocerá la física de la absorción y emisión de fotones en materiales semiconductores y otros materiales que actualmente se utilizan para este fin.	• Identifica áreas de investigación de interés en ERs. • Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física relacionados con la emisión y absorción de fotones o luz en los materiales. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	• Introducción a la luminiscencia y absorción. • Generación y recombinación de portadores de carga. • Descripción desde dispositivo dese el punto de vista de la mecánica cuántica. • La regla de oro de Fermi. • Procesos ópticos en un átomo de dos electrones. • Fotogeneración. • Descripción microscópica de la absorción. • Tipos de procesos de recombinación.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas de los temas más importantes por el profesor y algunas por alumnos supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos específicos de dispositivos emisores y de absorción de luz. • Problemas de laboratorio. • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. • Resolución de problemas
5	La celda solar.	El alumno conocerá los aspectos de	• Identifica áreas de	• Capacidad de búsqueda,	• Introducción: Principios en el	Metodologías:

		diseño y las consideraciones para optimizar un dispositivo fotovoltaico.	investigación de interés en ERs. • Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física relacionados con el funcionamiento de dispositivos fotovoltaicos o celdas solares. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • El estudiante desarrollará la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la NASA, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	diseño de una celda solar. • Factores de diseño y materiales apropiados para la fabricación de celdas solares. • Requerimientos para materiales adecuados para el mejor funcionamiento y optimización de las celdas solares. • Características generales de la unión p-n, parámetros fundamentales que definen la eficiencia de una celda, tales como voltaje de operación, voltaje de circuito abierto, eficiencia, etc. • Operación de las celdas solar básica de silicio. • Optimización del diseño de la celda solar. • Estrategias para mejorar la absorción. • Estrategias para reducir la recombinación superficial. • Estrategias para reducir la resistencia en serie. • Minimizando la reflexión. • Conexión de múltiples celdas solares tanto en paralelo como en serie.	• Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas de los temas más importantes por el profesor y algunas por alumnos supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio. • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen 70% Tareas y actividades 30%	33%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen 70% Tareas y actividades 30%	33%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen 70% Tareas y actividades 30%	34%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 3 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Physics of Solar Cells: From Basic Principles to Advanced Concepts, Dr. Peter Würfel (Autor), Uli Würfel (Autor). Wiley-VCH Verlag GmbH; Edición: 3. (2016)
2. The Physics of solar cells, Jenny Nelson. Imperial College Press (2003).
3. Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of PN junction. ADRIAN KITAI. John Wiley & Sons, Ltd. (2011).
4. Solid state and semiconductor physics, John P. McKelvey, Limusa (1996).

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electivos de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

				semana	
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ciencia de materiales e Ing. Fotovoltaica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Si
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias o afín

Formación y experiencia profesional y laboral

- Energías, Energías renovables, Eléctrico-Electrónico o afín

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25

- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dra. Harumi Moreno García	Dr. Esteban Cruz Hernández
Dr. José Gabriel Roberto Hernández Arteaga	

“ESPECTROSCOPIA DE NANOMATERIALES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Utilizar técnicas avanzadas de espectroscopía; conociendo sus fundamentos, su análisis y su manejo en nanoestructuras de diferentes tipos y materiales.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Explicar propiedades fundamentales de materiales, técnicas de espectroscopía y nanoestructuras.
Competencias profesionales de énfasis	Realizar caracterización de nanomateriales mediante técnicas avanzadas de espectroscopía.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas). - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química.
Habilidades	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Trabajo en equipo. - Manejo de software de análisis matemáticos. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Habilidades básicas de planeación y autorregulación del aprendizaje. - Técnicas de estudio y aprendizaje básicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	Habilidades de diálogo y generación de acuerdos.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. - Diseño de tablas, gráficas, figuras, mapas, esquemas, presentaciones. - Habilidades de escucha, comprensión auditiva y generación de notas de clase.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o	Desarrollo de habilidades creativas básicas.

sociales creativos	
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Conceptos básicos	Comprender la interacción de la luz con la materia y su manifestación en distintas regiones espectrales	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Susceptibilidad eléctrica - Constantes ópticas lineales - Interacción dipolar eléctrica - Modelo de Drude - Modelos de oscilador unidimensional para carga ligada - Ecuaciones de Clausius-Mossotti y de Lorentz-Lorenz - Anchura espectral natural - Ensanchamiento homogéneo e inhomogéneo - Osciladores con más de un grado de libertad - Relaciones de Kramers-Kronig	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
2.	Reflexión, transmisión y absorción óptica	Entender cómo la morfología e índice de refracción complejo de un material determinan sus espectros de reflectancia y transmitancia	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Transmisión, reflexión, absorción, esparcimiento y dispersión óptica - Ecuaciones de Fresnel - Reflexión total interna - Superficies metálicas - Materiales homogéneos,	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por

			• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	inhomogéneos, isotrópicos y anisotrópicos. • Bulto, películas delgadas y nanoestructuras • Polarización s y p • Cálculo de reflectancia y transmitancia	TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
3.	Función dieléctrica y estructura de bandas	Ser capaz de identificar y determinar el ancho de banda prohibido y transiciones ópticas de materiales.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Función dieléctrica de cristales • Estructura de bandas • Densidad conjunta de estados • Transiciones directas e indirectas • Determinación del ancho de banda prohibido • Método de Tauc • Cola de Urbach • Fotoluminiscencia • Fotorreflectancia • Elipsometría espectroscópica • Ajuste de espectros	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
4.	Propiedades ópticas de nanoestructuras	Comprender la influencia de las dimensiones nanométricas en las transiciones	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos	• Resonancia de plasmón en nanopartículas • Aproximación de medios efectivos en nanomateriales • Campo eléctrico en	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de

		electrónicas, en la estructura de bandas y en la función dieléctrica.	en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	nanoestructuras metálicas • Plasmones en nanopartículas huecas • Materiales con índice de refracción negativo • Nanopartículas metálicas y semiconductoras • Nanohilos metálicos y semiconductores • Excitones en materiales en bulto • Excitones en superficies e interfaces • Excitones en puntos e hilos cuánticos • Cristales fotónicos	los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
5.	Espectroscopia en el infrarrojo y Raman de nanomateriales	Examinar las propiedades vibracionales de nanoestructuras.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Mecanismos de dispersión de luz • Espectroscopia Raman • Espectroscopia en el Infrarrojo • Espectroscopia por transformada de Fourier en las regiones MIR y FIR. • Dispersión Raman de materiales en bulto • Efectos del confinamiento cuántico en la dispersión Raman • Dispersión Raman de puntos e hilos cuánticos • Dispersión Raman de nanoestructuras • Efecto SERS	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



					• Mecanismos electromagnéticos, químicos y microscópicos del efecto SERS	

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 60% Experimentos y análisis 40%	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico 60% Experimentos y análisis 40%	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 60% Experimentos y análisis 40%	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico 60% Experimentos y análisis 40%	20%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 5 evaluaciones parciales. 100%
Evaluación extraordinaria	Consistirá de un examen teórico de las 5 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Optics of nanomaterials, V. I. Gavrilenko, Jenny Stanford Publishing (2019).
2. The physics of optical spectra, O. Stenzel, Springer (2006).
3. Infrared and Raman Spectroscopy, P. J. Larkin, Elsevier (2017).
4. Raman spectroscopy for nanomaterials characterization, Challa S. S. R. Kumar, Springer (2012).

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Electricidad y Magnetismo
Introducción a la Física Moderna y Mecánica Cuántica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 15
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Angel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
	Ma. del Carmen Rodríguez Aranda

“SIMULACIÓN DE NANOMATERIALES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Aplicar conocimientos de lenguajes de programación aprendidos en cursos previos, para calcular por simulación computacional los procesos que ocurren a la escala microscópica en Nanomateriales y así lograr una mejor comprensión de las propiedades medidas experimentales.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse en el ámbito de Nano - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Comprende escritos científicos en el idioma inglés.
Conocimientos	- Conceptos avanzados de Ciencias de materiales. - Aplicaciones avanzadas de Nano y ERs
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en Nano - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. - Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. - Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.

Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Fortalecimiento de una identidad profesional ligada a la responsabilidad social.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Importancia de la teoría del funcional de la densidad y su aplicación mediante un ejemplo sencillo	Entender el papel de la simulación en la investigación de propiedades de nanoestructuras	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software matemático - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos	- Importancia de la teoría del funcional de la densidad en la ciencia de materiales. - Significado de las ecuaciones de Kohn-Sham. - Definición de orbitales moleculares. - Un ejemplo sencillo: la energía cinética en una dimensión.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Resolución de problemas
2.	Funcionales y como minimizarlos	Comprender el concepto de funcional y se expliquen diferentes ejemplos de ellos	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Comprende escritos	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software matemático - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos	¿Qué es un funcional? - Derivadas de funcionales. - Las ecuaciones de Euler-Lagrange. - Preguntas frecuentes acerca de funcionales.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Resolución de problemas

			especializados en el idioma inglés.			
3.	Mecánica Cuántica Ondulatoria	Analizar la integración de la mecánica cuántica en la simulación de propiedades de nanoestructuras	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software matemático - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos	- Operadores de un electrón - Sistema de dos electrones: antisimetría y espín - La aproximación de Hartree-Fock ¿Qué es la energía de correlación? - La densidad electrónica - Preguntas más frecuentes acerca de la mecánica cuántica ondulatoria	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos Resolución de problemas
4.	La teoría del funcional de la densidad (DFT)	Explicar, mediante ejemplos sencillos, de qué trata la teoría DFT.	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software matemático - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos	- La teoría del funcional de la densidad para un electrón en una dimensión - Los teoremas de Hohenberg-Kohn - La teoría de Thomas-Fermi - Energía de intercambio en DFT - Energía de correlación en DFT - Preguntas frecuentes acerca de DFT	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Resolución de problemas
5.	Significado de la aproximación de la densidad local (LDA)	Analizar la aproximación de la densidad local; pudiéndola utilizar en ejemplos sencillos.	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras"	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Manejo de software	- Aproximaciones al potencial de intercambio y correlación: La aproximación de la densidad local (LDA). - Gas uniforme de electrones - Precisión de la aproximación de	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC

			(Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	matemático • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos	la densidad local • Preguntas frecuentes acerca de la aproximación de la densidad local	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Resolución de problemas

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	25%

Evaluación final ordinaria	Evaluando las 5 unidades mediante examen teórico. Contará el 25% de la calificación final.
Evaluación extraordinaria	Evaluando las 5 unidades mediante examen teórico. Contará el 100% de la calificación final.
Evaluación a título	Evaluando las 5 unidades mediante examen teórico. Contará el 100% de la calificación final.
Evaluación a regularización	Evaluando las 5 unidades mediante examen teórico. Contará el 100% de la calificación final.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Electronic structure calculations for solids and molecules, Jorge Kohanoff, Cambridge University Press, 2006
2. Density functional theory of atoms and molecules, Robert G. Parr and Yang Weitao, Oxford Science Publication, 1989
3. The ABC of DFT, Kieron Burke, Rutgers University. 610 Taylor Rd, Piscataway, 2003.
4. Planewaves, pseudopotentials and the lapw method, David J. Singh, Springer US, 2006.
5. Density Functional Theory, David S. Sholl and Janice A. Steckel, Wiley, 2009.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS

Introducción a la física moderna y mecánica cuántica.

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 30
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Reyna Méndez Camacho	Ricardo Alberto Guirado López
	Javier Alanís Pérez

“ÓPTICA BIOMÉDICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Examinar los procesos de interacción de la luz con el tejido vivo y los principios físicos y de ingeniería de múltiples técnicas de imagenología óptica médica; valorando el rápido crecimiento de la óptica biomédica en investigación y su traslación a un nicho clínico.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de Nano - Identifica y entiende las normas vigentes del uso de Nano - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse en el ámbito de Nano y ERs - Observa y analiza el estado actual de Nano y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano - Metodología para la elaboración de proyectos. - Normativas relacionadas al uso de sistemas Nano - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. - Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.

Habilidades de trabajo colaborativo	• Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la óptica biomédica	Introducir conceptos generales de la luz y sus interacciones con las el tejido biológico.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Sólidos hábitos de estudio	- Interacciones de la luz con la materia viva - Absorción, Ley de Beer-Lambert y su aplicación en oximetría - Esparcimiento y sus orígenes biológicos - Orígenes biológicos de la polarización - Fluorescencia y sus orígenes biológicos	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
2.	Principios de imagenología biomédica	Conocer las métricas que caracterizan a un sistema de imagenología.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos,	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos	- Formación y caracterización de imágenes - Definición de contraste - Técnicas para medir la	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo

			tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio	resolución: funciones de dispersión de punto, de línea, de transferencia de modulación • Cuantificación de ruido y su relación con el contraste • Métodos para cálculo de la relación señal a ruido • Artefactos y distorsión	• Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
3.	Transporte de fotones en tejido biológico	Comprender las teorías que describen el esparcimiento de fotones y los algoritmos para calcularlo.	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio	• Teorías que describen el esparcimiento: Rayleigh y Mie • Introducción al método Monte Carlo • Algoritmos que describen la propagación de fotones en un medio dispersor • Ejemplos computacionales	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
4.	Detección de propiedades ópticas	Entender las técnicas de cuantificación de propiedades ópticas de	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y	• Método de transmisión colimada	Metodologías: • Aprendizaje basado en

		un medio	- en fuentes especializadas. • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio	• Espectrofotometría • Mediciones con resolución en el tiempo	- problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Estudio de casos • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
5.	Imagenología balística	Analizar las modalidades de imagen que emplean fotones balísticos	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio	• Características de la luz balística y métodos de detección • Transformada de Radón y tomografía computarizada (CT) • Microscopía convencional: principios, modalidades y aplicaciones • Microscopía confocal: principios y aplicaciones • Microscopía a 2 fotones: principios y aplicaciones • Imagenología óptica intrínseca (OIS): principios y aplicaciones • Imagenología por contraste de	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas

			profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse		granularidad láser (LSCI): principios, modelo de Grubb y relación de flujo sanguíneo con consumo metabólico de oxígeno.	- Estudio de casos - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
6.	Imagenología óptica difusa	Analizar las modalidades de imagen que usan fotones que han sufrido múltiple esparcimiento	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Sólidos hábitos de estudio	- Tomografía óptica difusa (DOT) y espectroscopía funcional en el cercano infrarrojo (fNIRS) - Ecuación de transporte radiativo - Sistemas de CD, dominio temporal y dominio frecuencial - Aplicaciones de fNIRS en neurociencias	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Estudio de casos - Preparar exámenes - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
7.	Tomografía de coherencia óptica	Entender los principios físicos y de ingeniería de la tomografía de coherencia óptica (OCT)	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas,	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Coherencia espacial y temporal - Principios de interferometría - Tomografía de coherencia óptica (OCT) de dominio temporal	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes

			ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio	• OCT de dominio espectral (de Fourier y de fuente de barrido) • OCT Doppler • Aplicaciones en oftalmología y neurociencias	virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Estudio de casos • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
8.	Tomografía fotoacústica	Entender los principios físicos y de ingeniería de la tomografía de fotoacústica (PAT)	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio	• Motivación para la tomografía fotoacústica (PAT) • Principios generales de PAT • Aplicaciones en neurociencias	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Estudio de casos • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 3	- Examen escrito 50% - Tareas y prácticas 50%	33%
2.	Al término de la unidad 6	- Examen escrito 50% - Tareas y prácticas 50%	33%
3.	Al término de la unidad 8	- Examen escrito 50% - Tareas y prácticas 50%	34%

Evaluación final ordinaria	Suma acumulada de los porcentajes obtenidos en cada parcial a completar el 100%
Evaluación extraordinaria	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades, mediante examen teórico. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades, mediante examen teórico. El examen a título tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades, mediante examen teórico. El examen a regularización tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Wang, L. V., & Wu, H.-I. (2007). *Biomedical Optics: Principles and Imaging*. John Wiley & Sons.

TEXTOS RECOMENDADOS Y RECURSOS DIGITALES

- Guevara, E. (2016). *El cerebro en reposo a través de la óptica* (1st ed.). Editorial UDLAP. <https://t.co/84I4o6gP2o>
- Boudoux, C. (2019). *Fundamentals of Biomedical Optics*. Blurb.
- Boas, D. A., Pitris, C., & Ramanujam, N. (Eds.). (2011). *Handbook of Biomedical Optics* (1st ed.). CRC Press.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nanotecnología	Electiva de énfasis	Curso	Español/inglés	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de	Horas presenciales	Horas presenciales	Horas de trabajo	Créditos por

	semanas	de teoría por semana	de práctica por semana	autónomo del estudiante por semana	Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Óptica Física (Electromagnetismo, 2011), Biología Celular (Biología general, 2011)

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de Acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Óptica, Ingeniería Biomédica o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Guevara Codina	Esteban Cruz Hernández
	José Luis Cuellar Camacho

“BIOMATERIALES Y TEJIDOS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Que el estudiante comprenda los conceptos básicos y avances recientes en el campo de los biomateriales e ingeniería de tejidos, conectando los principios básicos con las aplicaciones en sistemas específicos, a través de tecnologías de vanguardia.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en el área de Biomateriales y Tejidos. - Lectura fluida de textos especializados en inglés - Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita - Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados (proyectos, informes).
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Sólidos hábitos de estudio - Técnicas de recolección y análisis de información.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Participación en entrevistas, reuniones, conferencias, escritos especializados en el idioma inglés.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético. • Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a Biomateriales	Introducir conceptos generales de biomateriales y sus interacciones con las células, así como las pruebas de biocompatibilidad aplicables.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Sólidos hábitos de estudio - Técnicas de recolección y análisis de información.	- Definición de biomaterial - Propiedades de los principales tipos de biomateriales: metales, cerámicos, polímeros y compósitos - Respuesta del organismo ante los biomateriales - Biocompatibilidad (pruebas de citotoxicidad, sensibilización e irritación)	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias

			idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse			
2.	Biomateriales en órganos artificiales	Conocer las aplicaciones de biomateriales para el reemplazo de funciones de distintos órganos	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Membranas poliméricas para el intercambio de sustancias en órganos artificiales: biomateriales y modelado • Aplicaciones específicas de los órganos artificiales: riñón (hemodiálisis), corazón, oxigenador de membrana.	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias

3.	Crecimiento celular y diferenciación	Conocer los principios básicos de crecimiento celular y diferenciación. Comprender la importancia de modelar matemáticamente la dinámica de una población de células. Describir la formación de diferentes tejidos debido a regulación genética y señalización celular.	investigarse - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Sólidos hábitos de estudio - Técnicas de recolección y análisis de información.	- El ciclo de vida de la célula - Modelado de poblaciones celulares: exponencial, logístico, de Monod, efecto Allee. - Dinámica de interacciones célula – matriz extracelular y sus implicaciones en ingeniería de tejidos - Morfogénesis del tejido - Células madre: precursoras, embrionarias, pluripotentes inducidas, perinatales y sus aplicaciones	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Preparar exámenes - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
4.	Principios básicos de ingeniería de tejidos	Definir los principios básicos de ingeniería de tejidos y medicina regenerativa. Comprender los eventos que marcan el desarrollo del tejido desde la primera división del cigoto hasta	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Sólidos hábitos de estudio	- Tipos de tejido embrionario (ectodermo, endodermo y mesodermo) - Tipos de tejido animal adulto (epitelial, conectivo, muscular, nervioso) - Definición de ingeniería de tejidos - Estrategias básicas de	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes

		la migración a distintas capas germinales.	• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Técnicas de recolección y análisis de información.	ingeniería de tejidos: transfusión e injertos • Mecanismos del desarrollo embrionario	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
5.	Ingeniería de tejidos in vitro e in vivo	Describir las técnicas y parámetros usados en cultivo celular. Definir la importancia del biorreactor y los procesos de señalización celular en ingeniería tisular	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Selección e importancia de parámetros para cultivo in vitro (fuentes celulares, andamios, biorreactores y factores de crecimiento) • Macrobiorreactores y microbiorreactores • Regulación del comportamiento de las células mediante proteínas extracelulares • Fundamentos de mecanobiología en ingeniería de tejidos • Biorreactor in vivo • Inducción de angiogénesis y reparación e tejidos in vivo (hueso, cartílago, hígado, tejido nervioso)	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias

			- Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse			
6.	Andamios	Definir la importancia de biomateriales como soporte para la fabricación de mejores tejidos biomiméticos	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Sólidos hábitos de estudio - Técnicas de recolección y análisis de información.	- Fabricación de andamios poliméricos - Técnicas de nanofabricación de andamios: auto-ensamble programado, electrospinning, capa-a-capa - Biodegradabilidad de los andamios - Diseño e ingeniería de andamios tridimensionales - La bioimpresión 3D como una tecnología emergente en la ingeniería tisular	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Trabajo en biblioteca - Estudio de casos - Problemas de laboratorio - Preparar exámenes - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
7.	Aplicaciones de ingeniería tisular a	Conocer las aplicaciones específicas de la	Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la	- Piel - Sistema cardiovascular - Sistema endócrino	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en

	sistemas específicos	ingeniería de tejidos, desde el laboratorio hasta la traslación clínica.	especializadas. • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Sistema gastrointestinal • Sistema hematopoyético • Sistema músculo-esquelético • Sistema nervioso • Aplicaciones dentales • Sistema respiratorio	problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Estudio de casos • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
8.	Técnicas avanzadas de ingeniería tisular	Reconocer las direcciones futuras que está tomando la ingeniería de tejidos y conocer las bases de las técnicas usadas en estas aplicaciones emergentes.	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	• Biomateriales inteligentes • Organoides • Ingeniería de órganos completos • CRISPR • Robots y órganos biohíbridos • Ingeniería de carne y cuero	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales

			utilizados en nanotecnología • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.		• Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Estudio de casos • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 3	- Examen escrito 50% - Exposición oral 20% - Tareas 30%	33%
2.	Al término de la unidad 6	- Examen escrito 50% - Exposición oral 20% - Tareas 30%	33%
3.	Al término de la unidad 8	- Examen escrito 50% - Exposición oral 20% - Tareas 30%	34%

Evaluación final ordinaria	Suma acumulada de los porcentajes obtenidos en cada parcial a completar el 100%
Evaluación extraordinaria	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Se evaluará con un examen el contenido completo desarrollado en las 8 unidades. El examen tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Se evaluará con un examen el contenido completo desarrollado en las 8 unidades. El examen tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Lanza, R., Langer, R., Vacanti, J. P., & Atala, A. (2020). *Principles of Tissue Engineering* (5th ed.). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/C2018-0-03818-9>.
- Sethuraman, S., Krishnan, U. M., & Subramanian, A. (2016). *Biomaterials and Nanotechnology for Tissue Engineering*. CRC Press.
- Agrawal, C. M., Ong, J. L., Appleford, M. R., & Mani, G. (2014). *Introduction to Biomaterials: Basic Theory with Engineering Applications*. Cambridge University Press.
- Saltzman, W. M. (2015). *Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Artículos con los descubrimientos más recientes en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nanotecnología	Electiva de énfasis	Curso	Español/Inglés	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Biología celular

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Biología, Ciencias Médicas y de la Salud, Ingeniería Biomédica o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Guevara Codina	Francisco Javier González Contreras
	Esteban Cruz Hernández

“BIOLOGÍA CELULAR”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Que los estudiantes reconozcan las características generales de los seres vivos, partiendo de la célula, como unidad básica, funcional y de evolución; desarrollando un lenguaje biológico adecuado, con lo cual logre aplicar los conceptos básicos de biología en problemas de mayor complejidad en asignaturas como Biomateriales y Tejidos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de Nano - Identifica y entiende las normas vigentes del uso de Nano - Comprende escritos científicos en el idioma inglés
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano - Normativas relacionadas al uso de sistemas Nano - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales
Habilidades	- Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. - Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. - Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos,

	documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Participación en entrevistas, reuniones, conferencias, escritos especializados en el idioma inglés.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• N/A
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético. • Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la Biología	Examinar conceptos generales de biología, el origen y la evolución de la vida, el flujo de energía en la biosfera, los niveles de organización y las características de los seres vivos, todo dentro del método científico.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Sólidos hábitos de estudio - Técnicas de recolección y análisis de información.	- Estudio de la vida - Evolución - Formulación de hipótesis y el método científico	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
2.	Composición química de la materia viva	Examinar los elementos de la tabla periódica con importancia biológica, las propiedades de la molécula de agua y el concepto de pH.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Sólidos hábitos de estudio - Técnicas de recolección y análisis de información.	- Elementos químicos y compuestos - Enlaces químicos - Enlaces de hidrógeno - Carbono y macromoléculas - Carbohidratos	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC

		Conocer la estructura y composición de las biomoléculas: aminoácidos y proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos.	- o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse		• Lípidos • Proteínas • Ácidos nucleicos • Genómica y proteómica	• El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
3.	La célula	Reconocer a la célula como la unidad estructural, funcional y de origen de todos los seres vivos. Ilustrar el tipo de células (procariotas y eucariotas), los principales métodos para su estudio, el funcionamiento de los organelos, así como su composición molecular y estructural.	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Células eucariotas y procariotas • Núcleo y ribosomas. • Sistema de endomembranas • Mitocondrias y cloroplastos • Citoesqueleto • Técnicas de Microscopía	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
4.	Membranas celulares y	Explicar la estructura, función y composición	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y	• Membranas celulares	Metodologías: • Aprendizaje basado en

	señalización	de las membranas celulares. La estructura y función de las proteínas asociadas a membranas. Examinar los modelos moleculares de la membrana plasmática y los mecanismos de transporte de moléculas. Ejemplificar elementos básicos que permiten la comunicación entre células, así como la composición de la matriz extracelular.	fuentes especializadas. • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	síntesis de la información. • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Transporte pasivo y activo • Ley de Fick de la difusión • Exocitosis y endocitosis • Señalización celular local y a larga distancia	proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
5.	Introducción al metabolismo celular	Ilustración de como la célula transforma materia y energía.	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Energía libre • La molécula ATP • Reacciones endergónicas y exergónicas. • Enzimas en reacciones metabólicas	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas

			oportunidades susceptibles a investigarse			de contenidos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
6.	Respiración celular	Analizar las vías catabólicas que producen energía al oxidar combustibles orgánicos	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• Glicólisis • Ciclo del ácido cítrico (o de Krebs) • Fosforilación oxidativa • Quimiosmosis • Transporte de electrones • Respiración anaeróbica y fermentación	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
7.	Fotosíntesis	Ejemplificar procesos de conversión de luz solar en energía química.	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Participa en ponencias,	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Sólidos hábitos de estudio	• Reacciones lumínicas • Ciclo de Calvin	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en

			presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Técnicas de recolección y análisis de información.		problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias
8.	El ciclo celular	Analizar eventos característicos del proceso de división celular (mitosis y meiosis), así como de apoptosis (muerte celular programada).	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. • Comprende escritos	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Sólidos hábitos de estudio • Técnicas de recolección y análisis de información.	• ADN y cromosomas • Regulación del ciclo celular • Mitosis • Meiosis	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio

			especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse			• Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Preparar exámenes • Trabajo en biblioteca • Trabajo en equipo • Lecturas complementarias

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 3	- Examen escrito 50% - Cuestionarios 10% - Tareas y prácticas 40%	33%
2.	Al término de la unidad 5	- Examen escrito 50% - Cuestionarios 10% - Tareas y prácticas 40%	33%
3.	Al término de la unidad 8	- Examen escrito 50% - Cuestionarios 10% - Tareas y prácticas 40%	34%

Evaluación final ordinaria	Suma acumulada de los porcentajes obtenidos en cada parcial a completar el 100%
Evaluación extraordinaria	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades, mediante examen teórico. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades, mediante examen teórico. El examen a título tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 8 unidades, mediante examen teórico. El examen a regularización tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Cooper, G. M., Hausman, R. E., & Wrigth, N. (2021). La célula (8va. ed.). Marbán.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. (2019). *Campbell Biology in Focus* (3rd ed.). Pearson.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. (2020). *Campbell Biology* (12th ed.). Pearson.
- Simon, E. J., Dickey, J. L., & Reece, J. B. (2018). *Campbell Essential Biology* (7th ed.). Pearson.
- Wakim, S., & Grewal, M. (2019). Human Biology. LibreTexts.
[https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Human_Biology/Book%3A_Human_Biology_\(Wakim_and_Grewal\)](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Human_Biology/Book%3A_Human_Biology_(Wakim_and_Grewal))
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., & Martin, K. C. (2016). *Molecular Cell Biology* (8th ed.). W. H. Freeman.
- Alberts, B., Hopkin, K., Johnson, A. D., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2019). *Essential Cell Biology* (5th ed.). W. W. Norton & Company.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nanotecnología	Electiva de énfasis	Curso	Español/Inglés	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
N/A

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Biología, Ciencias Médicas y de la Salud, Ingeniería Biomédica o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Guevara Codina	Eleazar Samuel Kolosovas Machuca
	Esteban Cruz Hernández
	José Luis Cuellar Camacho
	Idania De Alba Montero

“FÍSICA ESTADÍSTICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

El objetivo de esta asignatura es una comprensión fundamental de la Física Estadística, centrada en su aplicación práctica para la Nanotecnología y las Energías Renovables. Se explorarán conceptos clave como la conservación de energía, entropía, y las leyes de la termodinámica, junto con el análisis de potenciales termodinámicos y condiciones de estabilidad de equilibrio, para modelar y resolver problemas específicos en estos campos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	- Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos. - Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de Nano y ERs - Comprende escritos científicos en el idioma inglés.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano y ERs - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en Nano y ERs - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. - Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.

Habilidades de trabajo colaborativo	• Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Conceptos básicos	Revisar definiciones básicas de la termodinámica. Comprender la necesidad de emplear física estadística para explicar el origen de fenómenos y variables termodinámicas macroscópicas desde el punto de vista atómico.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Conservación de energía y primera ley - Entropía y segunda ley - Tercera ley de la termodinámica - Potenciales termodinámicos - Ecuación de Euler - Ecuación de Gibbs-Duhem - Estabilidad del estado de equilibrio	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
2.	Ensamble canónico	Utilizar ensambles estadísticos para determinar las variables macroscópicas de sistemas termodinámicos	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Especificación de estados de un sistema - Ensamble estadístico - Postulados estadísticos - Densidad de estados - Probabilidad termodinámica - Función de partición	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por TIC

		cerrados a partir de la estructura microscópica.	• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Gas ideal de partículas indistinguibles • Operador de densidad de probabilidad • Cálculo microscópico de exponentes críticos	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
3.	Ensamble gran canónico	Comprender las propiedades de gases ideales con distintas estadísticas, su interacción y procesos de adsorción utilizando ensambles gran canónicos.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Formulación del ensamble gran canónico • Fluctuaciones en el número de partículas • Isotermas de adsorción • Radiación de cuerpo negro • Gases ideales cuánticos • Gas ideal de Bose-Einstein • Gas ideal de Fermi-Dirac	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
4.	Transiciones de fase	Describir transiciones de primer orden sólido-líquido-vapor. Comprender la importancia de las	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos	• Coexistencia de fases: regla de Gibbs • Clasificación de transiciones de fase • Sistemas PVT de sustancias	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes

		curvas de sublimación, vaporización y fundido de sustancias puras y soluciones. Introducir al concepto de exponentes críticos.	en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	puras • Mezclas binarias • Exponentes críticos	• Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
5.	Aplicaciones en sistemas termodinámicos	Deducir propiedades termodinámicas de distintos sistemas a partir del análisis de expresiones microscópicas.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Enfriamiento y licuado de gases • Electrolitos • Susceptibilidad magnética • Transporte y difusión • Propiedades térmicas y fonones • Conductividad térmica • Efectos Seebeck y Peltier • Dispersión de luz • Ruido térmico	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 5 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. A modern course in statistical physics, L. E. Reichl, Wiley (2016).
2. Statistical physics: an advanced approach with applications, J. Honerkamp, Springer (2014).
3. Fundamentos de física estadística y térmica, F. Reif, Waveland (2008).
4. Equilibrium Statistical Mechanics, E. Atlee Jackson, Dover Publications; 2nd edition (2000)
5. Introduction to Modern Statistical Mechanics, D. Chandler, Oxford University Press (1987)

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Introducción a probabilidad y estadística
Calor y Termodinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Angel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
	Daniel Ignacio Salgado Blanco

“BIOCOMBUSTIBLES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación, el estudiante logrará identificar los diferentes tipos de biomasa y los procesos físicos y químicos requeridos para la obtención de biocombustibles en estado líquido y gaseoso. Valorará la situación actual de la producción de biocombustibles y explicará la normativa nacional sobre la producción de biocombustibles.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de ERs - Identifica y entiende las normas vigentes del uso de ERs - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales - Diseña propuestas metodológicas de investigación. - Observa y analiza el estado actual de las ERs y Nano y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de ERs - Metodología para la elaboración de proyectos. - Normativas relacionadas al uso de ERs
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en ERs - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Elaboración y presentación de propuestas sustentables de producción, distribución y almacenamiento de energía. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable en ERs

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación

Autonomía profesional y para el aprendizaje	Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. - Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	- Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. - Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	- Fortalecimiento de una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. - Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a los biocombustibles	Analizar la situación actual de la producción de los biocombustibles y el marco normativo nacional e internacional	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de química orgánica. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Conoce la situación Actual de los Biocombustibles. - Conoce la importancia de los Biocombustibles. - Conoce las perspectiva y Marco Legal de los Biocombustibles. - Tiene noción de las consideraciones técnicas, económicas y ambientales de los biocombustibles.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
2.	Procesos de Transformación de la Biomasa	Revisar y ejemplificar los tipos de biomasa y los procesos físicos y químicos para la elaboración de biocombustible	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de química orgánica y las ciencias biológicas. - Demuestra un	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Sólidos hábitos de estudio	- Conoce el concepto de Biomasa - Conoce los tipos de Biomasa. - Cultivos energéticos. - Conoce las propiedades fisicoquímicas de la biomasa. - Conoce los procesos de	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC

			comportamiento profesional, responsable y ético. Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	transformación termoquímicas y biológicas de la Biomasa	Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
3.	Bioalcohol	Ilustrar el proceso de elaboración de los diferentes tipos de bioalcoholes, sus propiedades y usos.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de química y ciencias biológicas. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Conoce el proceso de producción de Bioalcoholes. - Conoce las materias primas para la producción metanol, etanol y butanol. - Conoce las propiedades y usos del metanol, etanol y butanol.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
4.	Biodiesel	Ilustrar el proceso de elaboración del biodiesel, sus propiedades y usos.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de química y ciencias biológicas. - Demuestra un comportamiento profesional,	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias	- Conoce el proceso de producción de biodiesel por vías químicas. - Conoce las materias primas para la producción de biodiesel. - Conoce las propiedades y usos del biodiesel. - Conoce el concepto de Biorrefinería.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades:

			responsable y ético.	ante público.	Conoce la toxicidad y análisis de riesgo del biodiesel.	- Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
5.	Biogás	Esclarecer el proceso de elaboración del biogás, sus propiedades y usos.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de química y ciencias biológicas. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Conoce las propiedades y usos del biogás. - Conoce los procesos de biometanización. - Conoce los residuos aprovechables para la producción del biogás. - Conoce el mercado de los biodigestores anaerobios - Conoce la toxicidad y análisis del biogás. - Conoce el estudio de Casos: Generación y uso de biogás en el mundo y México.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Preparación de trabajos para entregar y exponer.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen parcial escrito 70% Tareas y actividades 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen parcial escrito 70% Tareas y actividades 30%	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen parcial escrito 70% Tareas y actividades 30%	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen parcial escrito 70% Tareas y actividades 30%	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Examen parcial escrito 70% Tareas y actividades 30%	20%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 5 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Biocombustibles: Sus implicaciones energéticas, ambientales y sociales. Joaquín Pérez Pariente. Volumen 1, Ed. 1a. 2016.
2. Introducción a los biocombustibles: Una energía con futuro. Fernando Mosquera Silvén. Volumen 1. Ed. 1a. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.
3. Energía Alterna Y Biocombustibles. Innovación E Investigación Para Un Desarrollo Sustentable
4. García Pérez Pérez Vázquez. Volumen 1. Ed. 1ª. Edit. Del Col. De Postgraduados. 2016
5. Bioethanol: Science and Technology of fuel alcohol. Graeme M. Walker. Volumen 1, Ed. 1, 2012.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Energías renovables	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VII-IX	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
N/A

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Ingeniería Química, Bioquímica, Ciencias Aplicadas, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Biocombustibles o afín. Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Brenda Jeanneth Acosta Ruelas	Brenda Jeanneth Acosta Ruelas
Harumi Moreno García	

“NANOFOTÓNICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

El estudiante aprenderá los fundamentos de la interacción entre la luz y la materia a escalas menores a la longitud de onda y analizará las aplicaciones de la óptica en la nanotecnología y la nanobioteconología.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de Nano - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Observa y analiza el estado actual de Nano y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano - Metodología para la elaboración de proyectos - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en Nano - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos.
Habilidades de trabajo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en

colaborativo	colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Fundamentos de nanofotónica	Comprender los principios físicos de la interacción entre la luz y la materia a nanoescala. Identificar las propiedades ópticas de materiales nanoestructurados. Seleccionar los materiales y nanoobjetos adecuados para un dispositivo nanofotónico específico. Explicar el impacto de la nanofotónica en diferentes campos de la ciencia y la tecnología.	- Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a	- Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones - Metodología para la elaboración de proyectos. - Manejo de paquetería básica de simulación de nanomateriales.	- Fotones y electrones. - Similitudes y diferencias. - Interacciones ópticas a escalas nanométricas. - Confinamiento de interacciones electrónicas a escalas nanométricas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias

2.	Plasmones	Comprender los fundamentos físicos de los plasmones. Definir qué son los plasmones y explicar su origen físico. Describir las propiedades de los plasmones, como su frecuencia, longitud de onda y amortiguamiento. Explicar la diferencia entre plasmones de superficie y plasmones localizados. Aplicar los principios de los plasmones al diseño y desarrollo de dispositivos nanofotónicos. Identificar las aplicaciones de los plasmones en diferentes campos como la biomedicina, las telecomunicaciones y la energía.	investigarse - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones - Metodología para la elaboración de proyectos. - Manejo de paquetería básica de simulación de nanomateriales	- Nanopartículas metálicas y nanocilindros. - Nanocascarones metálicos. - Aumento de campo local. - Plasmones en aperturas menores a la longitud de onda. - Guiado de ondas plasmónicas. - Aplicaciones de nanoestructuras metálicas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Preparar exámenes - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
3.	Cristales fotónicos	Comprender los principios físicos de los cristales fotónicos. Definir qué son los cristales fotónicos y explicar su origen físico. Aplicar los principios de los cristales fotónicos al diseño y desarrollo de	- Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Identifica áreas de investigación de interés	- Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones - Metodología para la elaboración de proyectos. - Manejo de paquetería	- Conceptos básicos. - Modelado teórico de cristales fotónicos. - Métodos de Fabricación de cristales fotónicos. - Cristales fotónicos no lineales.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades:

		dispositivos nanofotónicos. Identificar las aplicaciones de los cristales fotónicos en diferentes campos como la biomedicina, las telecomunicaciones y la energía.	- en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	básica de simulación de nanomateriales	- Fibras de cristal fotónico. - Cristales fotónicos y comunicaciones ópticas. - Sensores de cristal fotónico.	- Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo - Lecturas complementarias
4.	Aplicaciones de la nanofotónica en biología y medicina	Identificar las diferentes técnicas de nanofotónica que se utilizan en biología y medicina. Explicar los principios físicos de cada técnica y sus ventajas y desventajas. Describir las aplicaciones de cada técnica en el estudio de la biología y la medicina, incluyendo ejemplos específicos.	- Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias	- Propiedades de nanosistemas y sus potenciales aplicaciones - Metodología para la elaboración de proyectos. - Manejo de paquetería básica de simulación de nanomateriales	- Imágenes médicas de campo cercano. - Nanopartículas para el diagnóstico óptico y terapia localizada. - Biosensado. - Terapia fotodinámica.	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Preparación de lecturas - Preparar exámenes - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Trabajo en biblioteca - Trabajo en equipo

			biológicas) • Clasifica y conoce aplicaciones de los principales sistemas utilizados en nanotecnología • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse			• Lecturas complementarias

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 2	- Examen teórico 80% - Tareas y trabajos 20%	40%
2.	Al término de la unidad 4	- Examen teórico 50% - Tareas 25% - Proyecto final 25%	60%

Evaluación final ordinaria	Suma acumulada de los porcentajes obtenidos en cada parcial a completar el 100%
Evaluación extraordinaria	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 4 unidades, mediante examen teórico. El examen extraordinario tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 4 unidades, mediante examen teórico. El examen a título tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Se evaluará el contenido completo desarrollado en las 4 unidades, mediante examen teórico. El examen a regularización tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Prasad, P. N., *Nanophotonics*, Wiley-Interscience, 1st ed. (2004)
2. Malvin Carl Teich, *Fundamentals of Photonics*, Wiley, 3rd ed. (2019)
3. Brian Culshaw, *Introducing Photonics*, Cambridge University Press (2020)

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nanotecnología	Electiva de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

				semana	
VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Óptica física

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Ciencias, Ingeniería o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Francisco Javier González Contreras	Esteban Cruz Hernández
Edgar Guevara Codina	Edgar López Luna

“CATÁLISIS EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación, el estudiante logrará reconocer el papel de la catálisis en la generación de energías de naturaleza renovable; manejará los conceptos fundamentales de catálisis y visualizará el papel de la catálisis en la transformación selectiva de biomasa para la generación tanto de energía como de combustibles verdes y compuestos químicos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de ERs - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales - Diseña propuestas metodológicas de investigación. - Observa y analiza el estado actual de las ERs y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Uso adecuado de laboratorios y equipos especializados de ERs - Aplicaciones avanzadas de ERs - Metodología para la elaboración de proyectos. - Normativas relacionadas al uso de sistemas de ERs - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en ERs - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Elaboración y presentación de propuestas sustentables de producción, distribución y almacenamiento de energía. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable en ERs

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

Autonomía profesional y para el aprendizaje	Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. - Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. - Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	- Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. - Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	- Fortalecimiento de una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. - Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. - Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la catálisis	Definir el panorama global del campo de acción de los procesos catalíticos y su importancia	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Técnicas de recolección y análisis de información.	- Contribución general de los procesos basados en catálisis - El papel de la catálisis en la resolución de problemas de carácter ambiental, salud y energéticos. - Propiedades y tipos de catalizadores - El papel de la interfase	Metodologías: - Clase presencial - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Discusiones y mesas redondas. - Trabajo en equipo
2.	Catálisis en acción	Establecer los referentes de la relación entre la cinética química y la catálisis, además de enfatizar la importancia de la metodología aplicada en la obtención de datos.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias,	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas	- Deducción de las ecuaciones de velocidad de reacción a partir de datos experimentales - Catálisis homogénea, heterogénea y Biocatálisis en el campo - Análisis de casos de estudio documentados	Metodologías: - Clase presencial - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Uso de distintos softwares para graficar y hacer operaciones

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

			presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.	utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.		- Trabajo en equipo
3.	Generación de energía a partir de catálisis	Identificar la participación de los procesos catalíticos en la generación de energéticos. Desarrollar propuestas en la resolución de problemas específicos para la generación de energéticos a partir de procesos catalíticos	• Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. • Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" (Matemáticas, Física, Química y las ciencias biológicas) • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.	• Trabajo en equipos multidiciplinarios • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Sólidos hábitos de estudio • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	• Biocombustibles • Combustibles verdes • Biogás • Fotocatálisis • Análisis de casos de estudio documentados	Metodologías: - Clase presencial - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Uso de distintos softwares para graficar y hacer operaciones - Trabajo en equipo
4.	Transformación	Conocer la aplicación	• Identifica áreas de	• Trabajo en equipos	• Elucidación de mecanismos	Metodologías:

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

	selectiva de biomasa	de la catálisis en la obtención de productos químicos de alto valor a partir de la biomasa.	investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	multidisciplinarios - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Proactividad en la toma de decisiones - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	de reaccion - Biorefinerías - Química fina - Jerarquización del producto - Rendimiento - Optimización de catalizadores	- Clase presencial - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje cooperativo. Actividades: - Lluvia de ideas por equipos. - Uso de distintos softwares para graficar y hacer operaciones - Trabajo en equipo

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen parcial escrito 80% Tareas y actividades 20%	25%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen parcial escrito 80% Tareas y actividades 20%	25%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen parcial escrito 80% Tareas y actividades 20%	25%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen parcial escrito 50% Examen parcial oral 30% Tareas y actividades 20%	25%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 4 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 4 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Introduction to chemical reaction engineering and kinetics, R.W. Missen, C.A. Mims, B.A. Saville, Volumen 1, Ed. 1, 1999.
2. Cinética Química Básica y Mecanismos de reaccion, H.E. Avery. Volumen 1, Ed. 1, Editorial Reverté S.A., 1992.
3. Principles of environmental thermodynamics and kinetics, K.T. Valsaraj and E. M. Melvin. Volumen 1 Ed. 4. CRC Press, 2017.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Energías renovables	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de	Horas presenciales	Horas presenciales	Horas de trabajo	Créditos por

	semanas	de teoría por semana	de práctica por semana	autónomo del estudiante por semana	Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Química General
Química Orgánica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Nanomateriales, en Ingeniería Química, en Ciencias Aplicadas, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Brenda Jeanneth Acosta Ruelas	Brenda Jeanneth Acosta Ruelas
Harumi Moreno García	

“DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir el curso los estudiantes conocerán y diseñarán sistemas fotovoltaicos, para ello dominando los conceptos de posicionamiento de los módulos fotovoltaicos, sistemas de almacenamiento de energía, reguladores e inversores y finalmente las instalaciones autónomas y conectadas a red.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de las áreas de ERs.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	• Clasifica y entiende los fundamentos de diferentes tipos de ERs. • Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs . • Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs. • Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales. • Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos. • Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. • Busca opciones de financiamiento de proyectos. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés.
Conocimientos	• Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Cálculos de eficiencia energética. • Formas de producción sustentable de energía. • Instalación y uso de sistemas básicos de ERs • Sobre normativa vigente de uso y venta de energía en México. • Fundamentos de funcionamiento y producción de las principales ERs.
Habilidades	• Técnicas de recolección y análisis de información. • Trabajo en equipo. • Diseña y construye prototipos sencillos relacionados con el uso de ERs • Manejo de protocolos de seguridad e higiene de laboratorio • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.

	• Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Diseña y construye prototipos sencillos relacionados de dispositivos y sistemas fotovoltaicos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. • Procesos de aprendizaje estratégicos. • Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria. • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Construcción de textos académicos argumentativos. • Escritura profesional de documentos como informes, presentación de resultados, reseñas, trabajos de documentación, etcétera. • Participación en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etcétera. • Implementación de elementos gráficos avanzados que representen objetos y situaciones profesionales. • Análisis de la información oral para la interpretación y la construcción de elementos discursivos. • Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas. • Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos. • Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables.

	• Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Módulos fotovoltaicos	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender que es la energía solar fotovoltaica, coordenadas y movimientos de la Tierra, coordenadas solares y orientación del generador fotovoltaico, así como la radiación solar, el efecto fotovoltaico, la célula solar y los módulos fotovoltaicos.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	- Conoce las unidades características de la radiación solar. - Identifica los diferentes tipos de células y módulos fotovoltaicos. - Conoce la metodología para calcular la energía solar que llega a la superficie de un generador fotovoltaico. - Describe el principio de funcionamiento de las células solares.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos) - Estudio de casos - Problemas de laboratorio - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
2.	Baterías	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará conocer: la electroquímica, la electrólisis, el potencial de electrodo en la pila Daniell, la	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad	- Conoce las reacciones de oxidación-reducción entre dos elementos químicos. - Conoce las reacciones en la pila de Volta y en el acumulador Pb-ácido. - Conoce el principio de reversibilidad electroquímica.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC.

		reversibilidad electroquímica. También que es una batería recargable, su ciclo de vida y mantenimiento.	- idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	- Estima el dimensionado de una batería de acumuladores. - Analiza consideraciones prácticas de mantenimiento acerca de las baterías. - Interpreta documentación técnica de acumuladores comerciales.	Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Problemas de laboratorio - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Resolución de problemas
3.	Reguladores	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender: que son los reguladores, su funcionamiento, características y de que tipos de son, así com su instalación y mantenimiento.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	- Conoce las funciones básicas y clasificar los diferentes tipos de reguladores de carga. - Analiza las fases del proceso de carga de una batería de acumuladores. - Conoce e interpretará información técnica sobre reguladores de carga. - Conoce el procedimiento para calcular los parámetros más importantes de un regulador en una aplicación. - Conoce las tareas básicas en la instalación y mantenimiento de los reguladores. - Conoce las funciones de un seguidor del punto de máxima potencia.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Resolución de problemas.
4.	Inversores	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará	Identifica áreas de investigación de interés en ERs.	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la	Conoce las funciones básicas y clasificarás los	Metodologías: Aprendizaje basado en

		identificar: los Inversores fotovoltaicos, sus funciones y características, el dimensionado del inversor y su instalación y mantenimiento.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	diferentes tipos de inversores. • Conoce información técnica sobre inversores. • Calcular los parámetros más importantes de un inversor en una aplicación. • Describe las tareas básicas en la instalación y mantenimiento de los inversores.	proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio. • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. • Resolución de problemas
5	Conexiones autónomas y en red	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará conocer: Sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a red, su proyección y dimensionado, así como los aparatos de maniobra y protección en este tipo de sistemas.	• Identifica áreas de investigación de interés en ERs. • Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	• Identifica los tipos de sistemas fotovoltaicos autónomos. • Conoce la información necesaria para el proyecto de sistemas fotovoltaicos autónomos. • Conoce los tipos de sistemas fotovoltaicos conectados a la red. • Interpretar la información necesaria para el proyecto de sistemas fotovoltaicos conectados a la red.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio. • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Examen 70% Tareas y actividades 30%	20%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 5 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Jose Antonio Carta Gonzalez, Centrales de Energías Renovables, Pearson 2009.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Energías Renovables	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

VI-VIII	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Las energías Renovables, Temas selectos de electrónica, Ingeniería fotovoltaica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Si
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias o afín

Formación y experiencia profesional y laboral

- Energías, Energías renovables, Eléctrico-Electrónico o afín

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dra. Isaac Campos Cantón	Esteban Cruz Hernández
Dra. Harumi Moreno García	

“TÓPICOS DE CONCENTRACIÓN SOLAR”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir este espacio de formación, el estudiante logrará reconocer los diferentes dispositivos de concentración solar para la generación de energía y calor. Revisará y explicará los componentes, funcionamiento e instalación de un concentrador solar. Podrá explicar de forma básica el funcionamiento de una central fotovoltaica de torre central.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de ERs - Identifica y entiende las normas vigentes del uso de ERs - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales - Observa y analiza el estado actual de las ERs y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Uso adecuado de laboratorios y equipos especializados en ERs - Aplicaciones avanzadas de ERs - Certificaciones en el uso de tecnologías y técnicas especializadas - Metodología para la elaboración de proyectos. - Normativas relacionadas al uso de sistemas de ERs
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en ERs - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Elaboración y presentación de propuestas sustentables de producción, distribución y almacenamiento de energía. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable en ERs

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. - Impartición de conferencias profesionales sobre temas específicos, coordinación de mesas redondas, defensa de tesis. - Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	- Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. - Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Concentración solar mediante captadores cilíndrico-parabólicos	Analizar el diseño de los concentradores cilíndrico – parabólicos y los materiales con los que pueden hacerse. Límites de concentración. Pérdidas en los receptores.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos avanzados de energía solar.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la NASA, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	Conoce factores de importancia en el diseño, las dimensiones y materiales necesarios para la elaboración un concentrador solar cilíndrico – parabólico.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
2.	Equipos componentes de una instalación de concentración solar	Discutir los componentes necesarios para una instalación de un sistema con	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos	Conoce los diferentes tipos de sistemas y componentes que existe para la instalación de concentración solar.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas.

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

		concentración solar. Los sistemas hidráulicos para la circulación del fluido.	conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	científicos y descripción de fenómenos. El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la NASA, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.		- Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Resolución de problemas.
3.	Sistema de concentración solar para la producción de vapor para usos industriales	Reconocerá los sistemas de concentración solar y cuales pueden producir vapor para usos industriales y las limitantes físicas que existen para su aplicabilidad.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la NASA, que manejan la información de la radiación solar en	Conoce sobre diferentes materiales que pueden usarse para líneas de vapor y los cuidados que deben tenerse con un sistema que trabaja a altas temperaturas y presiones.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas

				el mundo.		- a la Universidad. - Preparación de trabajos para entregar y exponer. - Resolución de problemas.
4.	Captadores de discos (disco Stirling) para concentración solar	Identificar las características de los discos de Stirling, su eficiencia, la concentración de soles que pueden lograr y los materiales recomendables para su diseño y mantenimiento. Identificar los sistemas de seguimientos del sol en dos ejes.	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	- Conoce los requerimientos para diseño, manufactura y prueba de concentraciones de disco Stirling. - Conoce los requerimientos del diseño para realizar el seguimiento del sol en dos ejes.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. - Resolución de problemas
5	Concentración solar torre central	Revisar los Sistemas de torre central, características de los heliostatos, control en dos dimensiones para el seguimiento del sol, altura de la torre	- Identifica áreas de investigación de interés en ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. - Comprende escritos	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - El estudiante	- Conoce las características de diseño actuales para centrales fototérmicas de torre central. - Conoce las características de los tipos de espejos recomendado para los heliostatos.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC.

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

		central para mayor captación de los rayos del sol, la distancia recomendada máxima a la cual pueden estar los heliostatos de la torre y los sistemas de control automáticos recomendados.	especializados en el idioma inglés. El estudiante conocerá los conceptos básicos de energía solar.	desarrollara la habilidad de interpretar los mapas de radiación solar y los equipos que se utilizan además de las bases de datos existentes nacionales e internacionales, como las de la nasa, que manejan la información de la radiación solar en el mundo.	- Conoce el diseño de las estructuras recomendadas que deben sostener a los heliostatos. - Conoce la instrumentación necesaria que requiere una planta de este tipo para poder calcular su eficiencia real.	Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos. - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	33%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	33%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	34%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 3 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Jose Antonio Carta Gonzalez, Centrales de Energías Renovables, Pearson 2009.
2. Concentrating Solar Power Technology, 1st Edition. Editorial Elsevier 2012.
3. Advances in concentrating solar thermal Research and Technology, a Volume in Woodhead Publishing Series in Energy, 2016.
4. Concentrated Solar Thermal Energy Technologies, springer 2017.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Energías Renovables	Electivo de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

VI-VIII	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Introducción a la Nanotecnología y la Energías Renovables, Ingeniería Fototérmica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Si
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias o afín

Formación y experiencia profesional y laboral

- Energías, Energías renovables, Eléctrico-Electrónico o afín
- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35

- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dra. Fátima María Isabel De los Santos García	Esteban Cruz Hernández
Dra. Harumi Moreno García	

“MECÁNICA CUÁNTICA PARA NANOESTRUCTURAS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Estudiar los fundamentos de la mecánica cuántica para ilustrar las propiedades de nanoestructuras; y aplicar los conocimientos teóricos en la solución de problemas a escala nanométrica y para establecer diseños novedosos de nanoestructuras.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	- Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos. - Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de Nano y ERs - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Observa y analiza el estado actual de las ERs y Nano y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano y ERs - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en Nano y ERs - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES



UASLP

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. • Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A



ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Conceptos básicos	Comprender la necesidad de describir con la mecánica cuántica, los fenómenos físicos no explicados por la mecánica clásica. Describir en detalle la ecuación de Schrödinger y la función de onda.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Radiación de cuerpo negro - Naturaleza cuántica de la interacción luz-materia - Dualidad onda-partícula - Relaciones de incertidumbre - Función de onda - Ecuación de Schrödinger - Operadores y conmutadores - Densidad de corriente de probabilidad - Estados estacionarios	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por TIC Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Lecturas complementarias - Resolución de problemas
2.	Potenciales unidimensionales	Estudiar estructuras de confinamiento cuántico en una dimensión. Que el estudiante adquiera las habilidades para calcular en estos sistemas, los niveles	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos	- Electrón libre - Pozo de potencial rectangular infinito - Pozo de potencial rectangular finito - Pozo de potencial rectangular asimétrico	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - El profesor como guía de los aprendizajes - Aprendizaje mediado por TIC

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



	UASLP	de energía, funciones de onda y valores esperados auxiliándose de programas de cómputo.	• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Tunelamiento, coeficientes de reflexión y transmisión • Pozo de potencial de simetría esférica • Oscilador armónico	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
3.	Estados cuánticos en átomos	Resolver la ecuación de Schrödinger para el átomo de Hidrógeno. Describir los números cuánticos l,m como valores propios de los operadores de momento angular. Comprender la importancia de las funciones de onda hidrogenoides.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Átomo de hidrógeno • Momento angular • Spin de un electrón • Función de onda de un sistema de partículas idénticas • Átomos de varios electrones	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
4.	Teoría de perturbación	Comprender la teoría de perturbación. Resolver utilizando programas de cómputo problemas a primer y	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos	• Perturbaciones independientes del tiempo • Teoría de perturbación para estados sin degeneración • Teoría de perturbación para	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



		segundo orden. Definir la regla de oro de Fermi y describir la interacción de la luz con la materia.	en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	estados degenerados • El efecto Stark • Perturbaciones dependientes del tiempo • Regla de oro de Fermi	• Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas
5.	Nanoestructuras	Emplear los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores para calcular los niveles y minibandas de energía en distintas nanoestructuras.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias "duras" • Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Densidad de estados • Estados cuánticos de un electrón en sistemas de baja dimensionalidad • Densidad de estados en nanoestructuras • Puntos cuánticos • Superredes • Superred unidimensional de puntos cuánticos • Superred tridimensional de puntos cuánticos • Diseño de nanoestructuras con distintos semiconductores.	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • El profesor como guía de los aprendizajes • Aprendizaje mediado por TIC Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Lecturas complementarias • Resolución de problemas



A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	20%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 5 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Consistirá de un examen teórico de las 5 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Quantum Mechanics for nanostructures, V. Mitin, D. Sementsov, N. Vagidov, Cambridge University Press (2010).
2. Principles of Quantum Mechanics, R. Shankar, Springer (2012).
3. Using Mathematica for Quantum Mechanics: A student's manual, R. Schmied, Springer (2019).

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electiva de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de	Horas presenciales	Horas presenciales	Horas de trabajo	Créditos por

	semanas	de teoría por semana	de práctica por semana	autónomo del estudiante por semana	Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Introducción a la física moderna y mecánica cuántica
Métodos matemáticos

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Angel Gabriel Rodríguez Vázquez	Esteban Cruz Hernández
	Edgar López Luna

“FÍSICA Y TECNOLOGÍA DE DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Conocer el tema de dispositivos electrónicos y optoelectrónicos; entendiendo los mecanismos de operación de los principales tipos de dispositivos, así como la física que rige su funcionamiento, haciendo especial énfasis en las modificaciones y retos que surgen a escala nanométrica.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	- Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de dispositivos semiconductores y su aplicación a las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental. - Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de dispositivos semiconductores en Nano y ERs. - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Observa y analiza el estado actual de las ERs y Nano y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano y ERs - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Habilidades de planteamiento y resolución de problemas complejos en Nano y ERs - Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. • Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• N/A

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la física de semiconductores	Realizar un repaso de tópicos básicos de los materiales semiconductores.	- Integra los conocimientos de ciencias "duras" - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias ante grupo. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en Nano y celdas solares. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Materiales semiconductores - Estructuras cristalinas básicas - Bandas de energía - Concentración de portadores intrínsecos - Donores y aceptores - Difusión de portadores - Procesos de generación y recombinación - Ecuación de continuidad - Tunelamiento	Metodologías: - Enfoque del aprendizaje significativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Preparar exámenes - Lecturas complementarias
2.	Uniones p-n y tipo Schottky	Explicar los fundamentos y propiedades principales de las uniones p-n, funcionamiento de un diodo polarizado y no polarizado y las características fundamentales de un diodo.			- Condiciones de equilibrio térmico - Región de agotamiento - Características I-V - Heterouniones - Contactos óhmicos - Unión aislante-semiconductor - Diodos con barreras tipo Schottky	
3.	Transistor bipolar	Explicar los fundamentos y propiedades principales de los transistores bipolares.			- Transistor ideal - Características estáticas - Respuesta de frecuencia y activación - Efectos no ideales - Transistor de heterounión	
4.	Capacitor MOS y MOSFET	Introducir los fundamentos y propiedades principales			Capacitor MOS ideal	

		de los capacitores MOS y los MOSFETs.			• Capacitor MOS SiO₂-Si • Transporte de portadores en capacitores MOS • Fundamentos de los MOSFET • Características fundamentales de cada tipo de transistor • Casos reales de dispositivos • Semiconductores más utilizados para fabricarlos	
5	Diodos emisores de luz y láseres	Abordar los fundamentos y propiedades principales de LEDs y láseres.			• Transiciones radiativas y absorción óptica • LED ideal • Diferentes tipos de LEDS • Láseres semiconductores	
6	Fotodetectores y celdas solares	Introducir los fundamentos y propiedades principales de fotodetectores y celdas solares.			• Fotodetectores • Límites de detección (ruido eléctrico) • Celdas solares • Celdas solares basadas en Si • Celdas solares de tercera generación	
7	Dispositivos integrados	Estudiar la integración de diferentes dispositivos para formar arquitecturas más complejas; revisar las tendencias y retos actuales relacionados con la miniaturización de los dispositivos.			• Ley de Moore • Componentes pasivos • Tecnología bipolar • Tecnología de MOSFETs • Tecnología de MESFETs • Retos para la Nanoelectrónica • Transistores de un electrón	

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de unidades 1-2 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de unidades 3-5 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 7	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de unidades 6-7 (80%) y presentación de trabajos/tareas (20%)	25%

Evaluación final ordinaria	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 25% de la calificación final
Evaluación extraordinaria	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a título	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final
Evaluación a regularización	Examen teórico oral y/o escrito de conocimientos de todo el curso; con valor del 100% de la calificación final

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. S. M. Sze, M. K. Lee (2012), Semiconductor devices: physics and technology, 3er edition, USA, John Wiley & Sons, inc.
2. Christo Papadopoulos (2014), Solid-state electronic devices: an introduction, USA, Springer.
3. Jean-Pierre Colinge, Cynthia A. Colinge (2005), Physics of semiconductor devices, Kluwer Academic Publishers.
4. Hassan Raza (2019), Nanoelectronics fundamentals: materials, devices and systems, USA, Springer.
5. Jasprit Singh (2000), Dispositivos Semiconductores, MacGraw Hill.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de	Horas presenciales	Horas presenciales	Horas de trabajo	Créditos por

	semanas	de teoría por semana	de práctica por semana	autónomo del estudiante por semana	Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS

Tópicos selectos de electrónica, Introducción a física moderna y mecánica cuántica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

TIPO DE PROPUESTA

Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Esteban Cruz Hernández
Miguel Ángel Vidal Borbolla	Irving Eduardo Cortés Mestizo

“PROGRAMACIÓN NUMÉRICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el programa el alumno será capaz de implementar, en un lenguaje de alto nivel, diversos métodos numéricos para la solución de ecuaciones no lineales y polinomios; encontrar la solución de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación, regresión lineal, integración y diferenciación numérica. Además, comprenderá las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos en términos de precisión, rapidez de convergencia y facilidad de implementación.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	NA

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés.
Conocimientos	- Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Métodos Numéricos. - Lectura fluida de textos especializados en inglés - Conceptos básicos de programación y de su uso en el ámbito académico y científico.
Habilidades	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Proactividad en la toma de decisiones - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. - Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.

Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Vocabulario en inglés. • Lecturas sencillas en inglés.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a Matlab / Octave / Scilab	El alumno entenderá las estructuras básicas de programación en un lenguaje de alto nivel, así como la evaluación numérica y graficación de funciones.	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Introducción a Matlab / Octave - Matrices, vectores, y escalares - Acceso a elementos y submatrices - Operaciones aritméticas - Matrices especiales - Funciones definidas por el usuario - Evaluación de funciones anónimas - Graficación de funciones mediante plot	Metodologías - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Problemas de laboratorio
2.	Solución de ecuaciones no lineales	El alumno desarrollará algoritmos de resolución de ecuaciones polinomiales	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para	- Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. - Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos - Sólidos hábitos de estudio	- Método de bisección - Método de la falsa posición - Iteración de punto fijo - Método de la secante - Método de Newton-Raphson - Aplicaciones - Representación de polinomios como un vector de coeficientes - Operaciones aritméticas con	Metodologías - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje mediado por TIC

			interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.		polinomios • Raíces de polinomios	• El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparar exámenes
3.	Solución de sistemas de ecuaciones lineales	El estudiante aprenderá los métodos numéricos para resolver sistemas de ecuaciones lineales	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Sistemas lineales de ecuaciones y su representación matricial • Operaciones elementales • Eliminación de Gauss • Eliminación de Gauss-Jordan • Inversión de matrices • Determinante de una matriz • Factorización LU de matrices. • Aplicaciones	Metodologías • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio
4.	Interpolación	Implementar y ejecutar algoritmos de interpolación	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Motivación • Interpolación lineal y cuadrática • Polinomio de Newton: Método de diferencias divididas • Interpolación polinomial de Lagrange • Interpolación con splines: Motivación y definición • Splines cuadráticos	Metodologías • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes

			interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.		• Splines cúbicos • B-Splines	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparar exámenes
5.	Regresión lineal por mínimos cuadrados	El alumno entenderá el modelado de una relación lineal entre dos variables unidimensionales	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio	• Introducción y motivación • Estimación de los parámetros de regresión por mínimos cuadrados • Modelos no lineales • Residuos	Metodologías • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio
6.	Integración y diferenciación numérica	El estudiante desarrollará los algoritmos para llevar a cabo diferenciación e integración numéricas.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para	• Manejo de software de análisis estadísticos, matemáticos, etc. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio • Trabajo en equipos multidisciplinarios	• Motivación • Integración numérica por rectángulos • Regla del trapecio • Regla de Simpson • Diferenciación numérica por diferencias hacia adelante • Diferencias hacia atrás y centradas	Metodologías • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje mediado por TIC

			interactuar con un problema o presentar su solución. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.		• Aproximación de derivadas de orden superior • Aproximación por medio de series de Taylor • Diferenciación numérica con alta precisión • Transformada rápida de Fourier (FFT)	• El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Problemas de laboratorio • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Preparar exámenes

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al término de la unidad 2	- Examen teórico-práctico oral y/o escrito 50% - Tareas 50%	25%
2.	Al término de la unidad 4	- Examen teórico-práctico oral y/o escrito 50% - Tareas 50%	25%
3.	Al término de la unidad 6	- Examen teórico-práctico oral y/o escrito 50% - Tareas 50%	25%
4.	Proyecto final al finalizar el semestre	Proyecto final con exposición oral 100%	25%

Evaluación final ordinaria	La evaluación ordinaria está compuesta por los exámenes parciales y el proyecto final. Los exámenes parciales constituyen un 75% de la calificación ordinaria y el proyecto final o examen final aporta un 25%.
Evaluación extraordinaria	Se realizará con un examen teórico-práctico oral y/o escrito que evaluará el contenido de las unidades 1 a 6.
Evaluación a título	Se realizará con un examen teórico-práctico oral y/o escrito que evaluará el contenido de las unidades 1 a 6.
Evaluación a regularización	Se realizará con un examen teórico-práctico oral y/o escrito que evaluará el contenido de las unidades 1 a 6.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Fitzpatrick, J. M., & Lédeczi, Á. (2015). *Computer Programming with MATLAB*. J. Michael Fitzpatrick Ákos Lédeczi. <http://cs103.net/>
- Mathews, J. H., & Fink, K. K. (2004). *Numerical Methods Using MATLAB* (4th ed.). Pearson.
- Kharab, A., & Guenther, R. (2018). *An Introduction to Numerical Methods: A MATLAB® Approach* (4th ed.). CRC Press.
- Chapra, S. C. (2017). *Applied Numerical Methods With MATLAB for Engineers and Scientists* (4th ed.). McGraw-Hill College.
- Chapra. (2014). *Numerical Methods for Engineers* (7th ed.). SEM.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electiva de énfasis	Curso Laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI-VIII	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Programación básica, antes Fundamentos de Programación

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Maestría en Ingeniería, en Ciencias y/o área afín.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia demostrable en la enseñanza de la programación. Se puede evidenciar mediante constancias u hojas de actividades de empleadores.
- Experiencia demostrable en área de programación o aplicación de programación a la ciencia o la ingeniería, la documentación requerida para este punto será determinada por el comité de contratación.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 30
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Edgar Guevara Codina	Esteban Cruz Hernández
	Javier Alanís Pérez

“ELECTROQUÍMICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Explicar los conceptos esenciales de la electroquímica, de la producción de corriente eléctrica y la generación de electricidad mediante reacciones químicas. Identificar los diversos procesos electroquímicos que se llevan a cabo en sistemas comunes tales como celdas o pilas solares. Describir procesos tales como: las reacciones químicas de oxidación-reducción y la termodinámica de algunos sistemas electroquímico. Describir las aplicaciones de los sistemas electroquímicos. Identificar y resolver problemas de sistemas electroquímicos básicos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias “duras” (Matemáticas, Física, Química y, en menor grado, las ciencias biológicas) - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético - Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs - Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs
Conocimientos	Conocimientos teóricos sólidos en áreas de Física, Matemáticas, y química.

	• Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. • Formas de producción sustentable de energía.
Habilidades	• Trabajo en equipos multidisciplinarios • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos • Sólidos hábitos de estudio • Lectura fluida de textos especializados en inglés • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Elaboración y presentación de propuestas sustentables de producción, distribución y almacenamiento de energía. • Diseña y construye prototipos sencillos relacionados con el uso de ERs • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Análisis y procesamiento de información y datos. • Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. • Procesos de aprendizaje estratégicos
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas. • Incorporación de procesos de mediación.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura profesional de documentos como informes, presentación de resultados, reseñas, trabajos de documentación, etcétera. • Participación en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etcétera. • Elaboración y presentación de actividades escolares en inglés (presentaciones, tareas, proyectos, manuales). • Análisis de la información oral para la interpretación y la construcción de elementos discursivos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de aplicación de acciones específicas de resolución de problemas en el campo profesional. • Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético. • Integración de elementos para una identidad profesional con el propósito de asumir un compromiso y responsabilidad social. • Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Reacciones REDOX	Al finalizar esta unidad, el alumno podrá describir las reacciones químicas más importantes en electroquímica y utilizar el balance de las ecuaciones redox.	Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias (Química).	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Interpretación e identificación de problemas.	- Tipos de reacciones REDOX - Número de oxidación - Balanceo de reacciones redox	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudios de casos - Problemas de laboratorio - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Trabajo en biblioteca - Lecturas complementarias - Resolución de problemas - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
2.	Celdas Electroquímicas	Al finalizar esta unidad, el alumno conocerá los fundamentos y la termodinámica de las celdas electroquímicas	- Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un	- Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. - Sólidos hábitos de estudio. - Interpretación e identificación de problemas.	- Celdas Galvánicas - Potencial Estándar de electrodo - Espontaneidad de las reacciones redox - Efecto de la concentración en la FEM de la celda - Celdas de concentración	Metodologías: - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje mediado por TIC - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación



			problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.			compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Estudios de casos • Problemas de laboratorio • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Lecturas complementarias • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas.
3.	Baterías	Al finalizar esta unidad, el alumno identificará a los diferentes tipos de baterías y será capaz de diseñar una batería.	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Trabajo en equipos. • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	• Componentes y clasificación de las baterías • Operación de una celda • Voltaje de Celda, capacidad y energía teóricas de una celda • Energía específica y densidad de energía de las baterías prácticas • Técnicas electroanalíticas para evaluar baterías	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Estudios de casos • Problemas de laboratorio • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Lecturas complementarias • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas.
4.	Electrólisis	Al finalizar esta unidad, identificará los fundamentos del proceso de electrólisis y sus aplicaciones prácticas	• Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un	• Trabajo en equipos. • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.	• Celdas electrolíticas • Electrólisis de sales fundidas • Electrólisis de sales disueltas • Celdas electrolíticas en serie • Aspectos cuantitativos de	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación



			problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Habilidades de selección y discriminación. • Interpretación e identificación de problemas.	la electrólisis	compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Estudios de casos • Problemas de laboratorio • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Lecturas complementarias • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas.
5.	Corrosión	Al finalizar esta unidad el alumno comprenderá el proceso de corrosión y las formas de evitarlo.	• Comprende, integra y explica los conocimientos de ciencias. • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Resolución de problemas utilizando conceptos científicos básicos. • Sólidos hábitos de estudio. • Interpretación e identificación de problemas.	• Reacciones de corrosión • Protección catódica y anódica de los materiales	Metodologías: • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje en ambientes virtuales • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje mediado por TIC • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Estudios de casos • Problemas de laboratorio • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Trabajo en biblioteca • Lecturas complementarias • Resolución de problemas • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas.
Prácticas: 1. Celdas galvánicas. 2. Efecto de la concentración en la fem de una celda 3. Baterías parte 1 4. Baterías parte 2 5. Electrólisis 6. Técnicas electroanalíticas						

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar las unidades 1 y 2	Examen escrito 70% tareas y proyectos 20% Reporte de práctica 10%	30%
2.	Al finalizar la unidad 3	Examen escrito 70% tareas y proyectos 20% Reporte de práctica 10%	30%
3.	Al finalizar las unidades 4 y 5	Examen escrito 70% tareas y proyectos 20% Reporte de práctica 10%	30%
4.	Examen ordinario	Examen teórico 100%	10%

Evaluación final ordinaria	Después del 3er examen parcial. El examen teórico comprenderá todas las unidades del curso. Tendrá un valor del 10% de la calificación final.
Evaluación extraordinaria	El examen teórico comprenderá todas las unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá todas las unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá todas las unidades del curso. Tendrá un valor del 100% de la calificación final.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Química, Raymond Chang, 12ª edición, Ed. Mc Graw Hill, 2016.
2. Handbook of batteries, David Linden y Thomas B. Reddy, 3ª edición, Ed. Mc Graw Hill, 2002.
3. Electrochemistry, The basics with examples. Christine Lefrou, Pierre Fabry, Jean-Claude Poignet, Springer, 2012.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electiva de énfasis	Curso/laboratorio	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

VI-VIII	16	2	3	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Química General

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Ingeniería química o carreras afines, doctorado en ciencia de materiales o afines

Formación y experiencia profesional y laboral

- Impartición de cursos a nivel licenciatura.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Gabriel Alejandro Martínez Castañón	Idania de Alba Montero
Nereyda Niño Martínez	Nereyda Niño Martínez
	Ana Laura Ruiz Castillo

“INGENIERÍA FOTOTÉRMICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Reconocer diferentes tecnologías fototérmicas; entender el funcionamiento y aplicación específica de diferentes dispositivos fototérmicos, ya sea para la generación de calor útil o de energía eléctrica; manejar los conceptos básicos de instalación y mantenimiento de diferentes dispositivos fototérmicos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Clasifica y entiende los fundamentos de diferentes tipos de ERs. - Identifica oportunidades de mejora mediante el empleo de ERs. - Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs. - Asesora sobre las ventajas de las ERs sobre las energías tradicionales. - Delinea planes para el uso de ERs en ambientes específicos. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Busca opciones de financiamiento de proyectos.
Conocimientos	- Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía. - Cálculos de eficiencia energética. - Formas de producción sustentable de energía. - Instalación y uso de sistemas básicos de ERs. - Sobre normativa vigente de uso y venta de energía en México. - Fundamentos de funcionamiento y producción de las principales ERs.
Habilidades	- Trabajo en equipo. - Técnicas de recolección y análisis de información especializada. - Diseña y construye prototipos sencillos relacionados de dispositivos y sistemas fotovoltaicos

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Análisis y procesamiento de información y datos. - Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje.

	• Procesos de aprendizaje estratégicos. • Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas.
Habilidades de trabajo colaborativo	
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Escritura profesional de documentos como informes, presentación de resultados, reseñas, trabajos de documentación, etcétera. • Participación en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etcétera. • Implementación de elementos gráficos avanzados que representen objetos y situaciones profesionales.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de aplicación de acciones específicas de resolución de problemas en el campo profesional. • Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Sistemas térmicos	El alumno identificará y explicará los componentes de una instalación solar térmica a baja temperatura.	El estudiante conocerá el aprovechamiento térmico de la energía solar.	- Trabajo en equipos multidiciplinarios. - Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.	- Características de los sistemas térmicos en base a los materiales de los cuales está hecho - Sistemas térmicos y su aplicación dependiendo del lugar y condiciones de servicio.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas. supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad.
2.	Componentes de las instalaciones de sistemas térmicos	El estudiante podrá entender y discutir sobre los distintos fluidos que se pueden utilizar, así como los diferentes sistemas de	- El estudiante, tendrá que conocer las características químicas y físicas de los distintos fluidos. - El estudiante tendrá	Calcula la cantidad de energía que se puede acumular con un fluido y los niveles de temperatura a los que se desea llegar según el fluido seleccionado.	Cálculos del volumen del fluido y el tipo de fluido en el diseño de sistemas foto térmicos.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje en ambientes virtuales

		almacenamiento, los circuitos hidráulicos y sistemas e intercambio de calor.	que conocer el tipo de material recomendado para los sistemas de almacenamiento y recomendar posibles modificaciones.	El estudiante tendrá la habilidad de diseñar un sistema de almacenamiento dependiendo de la temperatura de trabajo.		- Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad. - Preparación de trabajos para entregar y exponer.
3.	Configuraciones básicas de sistemas térmicos	El estudiante entenderá y aplicará los criterios de clasificación de las instalaciones de calentadores solares, las configuraciones básicas para calentadores solares y la selección de la configuración básica.	- Clasifica las configuraciones básicas de instalación de calentadores solares. - El estudiante tendrá que saber el tipo de material recomendado para la instalación de calentadores solares, dependiendo de las características del lugar donde se instalará.	- Tendrá la habilidad de calcular la cantidad de energía que puede producir un sistema fototérmico sencillo por metro cuadrado. - El estudiante tendrá la habilidad de diseñar un sistema fototérmico sencillo, instalarlo y realizar las pruebas de funcionamiento correspondientes.	Cálculos de la energía que produce un sistema fototérmico y su dependencia con la Irradiancia promedio anual.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje en ambientes virtuales. - Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). - Estudio de casos. - Problemas de laboratorio. - Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad.
4.	Cálculos de la	El estudiante	El estudiante conocerá	El estudiante será capaz	Calcular costos de	Metodologías:

Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables

	instalación de sistemas térmicos	revisará los criterios, para el dimensionado adecuado para los sistemas fototérmicos, realizar el cálculo del consumo energético, el cálculo de la superficie colectora, el cálculo del sistema de acumulación, el cálculo del intercambiador.	los requerimientos mínimos para la instalación de sistemas fototérmicos.	de realizar la instalación de diferentes dispositivos fototérmicos.	instalaciones fototérmicas, desglosando por las partes del sistema, y cálculo del retorno de inversión de la instalación.	• Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio. • Formación realizada en empresas y entidades externas a la Universidad.
5.	Aplicaciones de la Energía Fototérmica	Abordar y describir la producción de agua caliente sanitaria (ACS), para casa habitación y empresas. Los procesos industriales en los que se puede aplicar la energía fototérmica. Desarrollo de sistemas de deshidratado fototérmico deshidratado.	• El estudiante conocerá los requerimientos mínimos para la deshidratación de alimentos y algunas regulaciones en alimentos. • El estudiante conocerá los requerimientos mínimos para la construcción de estufas solares y la selección de materiales idóneos y resistentes a la intemperie.	• El estudiante será capaz de diseñar un deshidratador solar. • El estudiante será capaz de diseñar una cocina solar.	• Aplicaciones de la energía fototérmica en empresas. • Dimensionado de sistemas fototérmicos para suplir con agua caliente o con calor a empresas. • Aplicaciones de la Energía Fototérmica que impactan en comunidades rurales.	Metodologías: • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje en ambientes virtuales. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, y expertos). • Estudio de casos. • Problemas de laboratorio.



		Conocerá sobre las cocinas solares y los diferentes tipos de diseños existentes.	• Identifica áreas de investigación de interés en ERs. • Comprende, integra y explica los conocimientos de Matemáticas y Física. • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • El estudiante conocerá los conceptos avanzados de energía solar.			

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	33%
2.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	33%
3.	Al terminar la Unidad 5	Examen teórico 70% Tareas y actividades 30%	34%

Evaluación final ordinaria	La calificación será el promedio de las 3 evaluaciones parciales.
Evaluación extraordinaria	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a título	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	Examen teórico de las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Jose Antonio Carta Gonzalez, Centrales de Energías Renovables, Pearson 2009.
2. Miguel Ángel Sánchez Maza, Energía Solar Térmica, Editorial Limusa 2013.
3. Antonio Madrid Vicente, Energía solar térmica y de concentración: manual práctico de diseño, instalación y mantenimiento, AMV ediciones, 2009.
4. Octavio García Valladares e Isacc Pilatowsky Figueroa, Aplicaciones térmicas de la energía Solar en los sectores residencial, servicios e industrial, Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Energías Renovables 2017.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano y ERs	Electiva de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

VI-VIII	16	3	2	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ondas y termodinámica

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias o afín

Formación y experiencia profesional y laboral

- Energías, Energías renovables o Energías Limpias o afín

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Fátima María Isabel De los Santos García	Esteban Cruz Hernández
Harumi Moreno García	

“NANOTECNOLOGÍA BIOMÉDICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Examinar los avances en la Nanomedicina que ofrecen métodos para la prevención, el diagnóstico, y el tratamiento de enfermedades diversas. Entender los principios básicos de nanosistemas, ejemplificar aplicaciones y explicar su aportación a la salud humana.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Comprender, explicar y aplicar conocimientos de áreas científicas básicas para su profesión como ingeniero o para realizar tareas de docencia o continuar estudios de posgrado en Ciencias, Materiales, Energías renovables o Nanotecnología; de programas nacionales o internacionales, con un alto grado de suficiencia y proactividad.
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Desempeños	- Identifica y comprende oportunidades del uso de Nano. - Identifica y entiende las normas vigentes del uso de Nano. - Comprende escritos científicos en el idioma inglés. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse en el ámbito de Nano y Ers. - Observa y analiza el estado actual de Nano y sus tendencias de desarrollo.
Conocimientos	- Aplicaciones avanzadas de Nano. - Metodología para la elaboración de proyectos. - Normativas relacionadas al uso de sistemas Nano. - Conceptos avanzados de Ciencias de materiales.
Habilidades	- Comprensión y análisis de información científica especializada en inglés. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. - Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en	Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada.



español y otros idiomas	• Uso de soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Demostración de un comportamiento profesional, responsable y ético. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la Nanomedicina	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará: Comprender la evolución de la Nanomedicina a partir de la Física, Química y Biología. Se familiarizará con la aplicación de la Nanotecnología Médica y la Nanomedicina.	- Clasificará y entenderá los fundamentos de la Nanotecnología con el potencial de impactar en temas biomédicos. - Conocerá las propiedades básicas de los nanotubos (NT) y las nanopartículas (NP) en función de su tamaño y actividad que son de utilidad en la temática biomédica.	Identificar la diferencia entre las aplicaciones de la nanotecnología en temas biomédicos y la bioquímica o la biología celular.	- Desarrollo de la Nanomedicina a partir de la Física, Química y Biología. - Aplicación de la Nanotecnología Médica y la Nanomedicina. - La posición de la Nanociencia entre la bioquímica y la biología celular.	- Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - Aprendizaje mediado por TIC
2.	Nanopartículas para imágenes y suministro de medicamentos.	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará: Comprender los conceptos básicos que determinan la aplicabilidad de las NP o NT a temas biológicos o médicos.	- Entiende las propiedades intrínsecas de una NP o un NT con potencial para impactar en temas biomédicos - Clasifica los diferentes tipos de NP aplicables a temas biomédicos - Entiende que las NP o NT pueden ser tóxicas si se utilizan en el contexto físico o preparación química no compatible con tejido biológico.	- Identificará entre las diferentes NP aplicables en aplicaciones médicas de frontera. - Identificar para una aplicación biomédica el tipo de NP biocompatible en una aplicación para suministrar medicamentos.	- Aplicaciones médicas de las NP y NT de frontera. - Uso de NP para Imágenes médicas. - Uso de NP para suministro de medicamentos. - Evaluación de toxicidad potencial de NP y NT (Nanotoxicología). - Materiales de insumo para fabricación de NP para suministro de medicamentos. - Procesos de	- Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - Aprendizaje mediado por TIC



					Nanoencapsulación para el suministro medicamentos. Conocerá de Aplicaciones terapéuticas de las NP.	
3.	Nanotecnología en cirugía reconstructiva e intervencionista	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender los procesos físicos y químicos que permiten la aplicación de materiales nanoestructurados en intervenciones quirúrgicas.	- Clasifica los materiales nanoestructurados en función de sus propiedades para aplicación en cirugía - Entiende el concepto de cirugía robótica	Identificar el tipo de material nanoestructurado adecuado para ser aplicados en un proceso de cirugía o de reconstrucción de tejido.	- Materiales nanoestructurados aplicables en cirugía y reconstrucción. - Cirugía robótica. - Avances en navegación endoscópica	- Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - Aprendizaje mediado por TIC
4.	Nanomateriales para regeneración de tejidos.	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender los fenómenos físicos, químicos y biológicos que determinan que un biomaterial se pueda aplicar en un proceso para regenerar tejidos dañados.	- Entiende el fenómeno de la toxicidad o inocuidad de los biomateriales - Clasifica los biomateriales biocompatibles	Identifica los diferentes biomateriales biocompatibles con un tejido a regenerar dado.	- Biomateriales que actualmente se aplican para regeneración de tejidos. - Nanotecnología y regeneración de tejidos. - Ingeniería de tejidos para regeneración de nervios. - Nanotecnología para regeneración del Cerebro. - Nuevos adelantos en terapia celular.	- Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - Aprendizaje mediado por TIC
5	Nanosensores en el diagnóstico y monitoreo médico	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender el funcionamiento de las NP que se están usando para diagnóstico médico amplificando la señal de moléculas biomarcadores de una afección. Y del uso de nanosensores para detectar moléculas biológicas	- Clasifica los biomarcadores que señalan la existencia de una afección médica. - Clasifica las NP o NT en función de sus propiedades de amplificación de señales espectroscópicas de moléculas biológicas de interés. - Clasifica los diferentes tipos de nanosensores	- Identificar los diferentes tipos de moléculas con carácter de biomarcadores. - Identificar los diferentes tipos de nanosensores que se aplican en la detección de moléculas biológicas de interés biomédico.	- Avances propiciados por la nanotecnología en el diagnóstico y monitoreo médico. - Biomarcadores. - Amplificación de la señal espectroscópica de moléculas orgánicas biomarcadores, o de interés en la farmacología - Nanosensores. - Tecnología de nanosensores integrados. - Monitoreo médico in-vivo y	- Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje en ambientes virtuales - Enfoque del aprendizaje significativo - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - Aprendizaje mediado por TIC



		específicas. Comprenderá igualmente que los procesos de diagnóstico se rigen por procesos y protocolos aprobados por organismos internacionales.			en tiempo real. • Procesos de diagnóstico y los criterios aplicables para poder aplicarse a una población humana abierta, en procesos de cribado.	

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Tareas 50% y actividades en un proyecto 50%	15%
2.	Al terminar la Unidad 2	Tareas 50% y actividades en un proyecto 50%	15%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen teórico 50% Tareas y actividades en un proyecto 50%	15%
4.	Al terminar la Unidad 4	Tareas 50% y actividades en un proyecto 50%	15%
5.	Al terminar la Unidad 5	Tareas 50% y actividades en un proyecto 50%	15%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 5 evaluaciones parciales, más un proyecto final de aplicación a nanobiomedicina (25%)
Evaluación extraordinaria	Consistirá en un examen teórico de las 5 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Medical Nanotechnology and Nanomedicine (Perspectives in Nanotechnology), Harry F. Tibbals, CRC Press, 2010.
2. The Handbook of Nanomedicine, Kewal K. Jain, Humana Press, 2010.
3. Handbook of Nanophysics: Nanomedicine and Nanorobotics, Klaus D. Sattler, CRC Press, 2010.
4. Bhattacharjee, S. (2020). *Principles of Nanomedicine* (1st ed.). Jenny Stanford Publishing.
<https://www.routledge.com/Principles-of-Nanomedicine/Bhattacharjee/p/book/9789814800426>
5. Closa, Daniel. *Nanomedicina: La revolución de la medicina a escala molecular*. RBA Libros, 2019

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Nano	Electiva de énfasis	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

VI-VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Biología celular (Biología general, 2011)

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica:

- Doctorado en Ingeniería, Biología, Ciencias, Nanotecnología, Biología, Ciencias Biomédicas o afín

Formación y experiencia profesional y laboral:

- Experiencia docencia en licenciatura

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10



TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Francisco Javier González Contreras	Dr. Esteban Cruz Hernández
Dr. Hugo Ricardo Navarro Contreras	Dra. Idania de Alba Montero
	Dr. Edgar Guevara Codina

“BIOMEDICAL OPTICS”

COURSE GOALS

A. GENERAL OBJECTIVE

In this course the student will learn the principles of light interaction with living tissue and the basic physics and engineering of several biomedical imaging modalities. This course is motivated by the rapid growth of biomedical optics in research and its translation to a clinical niche.

B. LEARNING OUTCOMES

The student should be able to:

- Know the interactions of light and living tissue,
- Describe the physical principles of different optical imaging modalities.
- Explain the process of image formation in optical systems.
- Recommend the use of optical imaging in biomedical applications.

C. ALUMNI UASLP: SKILLS AND EXPERTISE

Please refer to the corresponding Spanish syllabus for full reference.

COURSE OUTLINE

D. COURSE PLAN

Description of the topics or themes of the lectures/labs.

#	Unit	Lecture/Lab Topics
1.	Introduction to Biomedical Optics	• Light-Tissue Interaction • Absorption and its Biological Origins • Beer-Lambert law • Scattering and its Biological Origins • Polarization and its Biological Origins • Fluorescence and its Biological Origins
2.	Principles of Biomedical Imaging	• Biomedical imaging basics: Image Formation • Contrast • Resolution (point-spread function, edge-spread function, modulation transfer function) • Noise and Signal-to-Noise ratio in images • Artifacts and distortion
3.	Photon transport in biological tissue	• Rayleigh and Mie theories for a single scatterer • Monte Carlo modeling of light transport in tissue • Computational examples
4.	Sensing of Optical Properties and	• Collimated Transmission Method

	Spectroscopy	• Spectrophotometry • Oblique-Incidence Reflectometry • White-Light Spectroscopy • Time-Resolved Measurement • Fluorescence Spectroscopy
5.	Ballistic Imaging	• Characteristics of ballistic light • Detection methods • Radon Transformation and Computed Tomography • Confocal microscopy • Applications in research • Two-photon microscopy • Applications in research
6.	Diffuse optical imaging	• Diffuse optical tomography (DOT) • Radiative transfer equation • DC, time-domain and frequency-domain systems • Reconstruction methods in DOT • The forward problem • The inverse problem • Applications of DOT
7	Optical coherence tomography (OCT)	• Spatial and temporal coherence • Interferometry • Time-domain OCT • Spectral-domain OCT (Fourier and Swept-source) • Doppler OCT • Applications of OCT
8	Photoacoustic tomography (PAT)	• Introduction and motivation • General principles • Applications of PAT

E. ASSESSMENT

# Exam	Time of assessment	Grading criteria	Percentage
1.	At the end of unit 3	• Exam 50% • Assignments 50%	33%
2.	At the end of unit 6	• Exam 50% • Assignments 50%	33%
3.	At the end of unit 8	• Exam 50% • Assignments 50%	34%

F. REFERENCES

REQUIRED TEXTS

1. Wang, L. V., & Wu, H.-I. (2007). Biomedical Optics: Principles and Imaging. John Wiley & Sons.

RECOMMENDED TEXTS AND ONLINE RESOURCES

- Guevara, E. (2016). *El cerebro en reposo a través de la óptica* (1st ed.). Editorial UDLAP. <https://t.co/84l4o6gP2o>
- Boudoux, C. (2019). *Fundamentals of Biomedical Optics*. Blurb.
- Boas, D. A., Pitris, C., & Ramanujam, N. (Eds.). (2011). *Handbook of Biomedical Optics* (1st ed.). CRC Press.

GENERAL COURSE INFORMATION

Area	Minor	Credit type	Course type	Language	Modality
Specialization	Nanotechnology	Elective	Lecture / Laboratory	English	Mixed-Mode

UNITS / TIME DEDICATED PER WEEK

According to official curriculum:

Semester	Number of Weeks	Lecture hours	Laboratory Hours	Independent study hours	Credits per 17/11/17 (formerly 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

PREREQUISITE

List of prerequisites / corequisites.

PREREQUISITE
Physical Optics, General Biology

SYLLABUS EQUIVALENCY

Equivalency with former courses:

EQUIVALENCY

INTEROPERABILITY

This syllabus is shared among the following departments and courses:

DEPARTMENTS AND COURSES

LECTURER PROFILE

The expected areas of expertise ideally include, but are not limited to, the following:

Academic experience

- Ph.D. in optics or biomedical engineering programs.

Professional Experience

- Proof of instructing a similar course to undergraduate students.
- Verifiable experience, knowledge and skills in topics related to this course

MAXIMUM AND MINIMUM NUMBER OF STUDENTS

- Maximum: 30
- Minimum: 10

PROPOSERS AND REVIEWERS

Proponents	Reviewers
Edgar Guevara Codina	José Luis Cuéllar Camacho

“BIOMATERIALS AND TISSUE ENGINEERING”

COURSE GOALS

A. GENERAL OBJECTIVE

In this course the student will learn the fundamental aspects of biomaterials science and tissue engineering. The relationship between biomaterials and medical device properties will be discussed using typical clinical applications. Tissue engineering concepts and its applications in medical field will be explored.

B. LEARNING OUTCOMES

The student should be able to:

- Give examples of typical biomaterials for specific biomedical applications.
- Discuss the main properties of biomaterials and their requirements for tissue engineering applications.
- Explain tissue engineering products and their fabrication process.
- Identify the main limitations in tissue engineering and biomaterials in medical devices.

C. ALUMNI UASLP: SKILLS AND EXPERTISE

Please refer to the corresponding Spanish syllabus for full reference.

COURSE OUTLINE

D. COURSE PLAN

Description of the topics or themes of the lectures/labs.

#	Unit	Lecture/Lab Topics
1.	Introduction to biomaterials	• Definition of a Biomaterial • Types of materials and their properties: metals, ceramics, polymers and composites • Foreign body response • Biocompatibility (cytotoxicity, sensitization, and irritation)
2.	Biomaterials in artificial organs	• Polymeric membranes to exchange matter: Biomaterials and modelling • Artificial organs: kidney (hemodialysis), heart, membrane oxygenator.
3.	Cell growth and differentiation	• Cell proliferation • Modeling cell population dynamics: exponential, logistic growth, Monod model, Allee effects. • Cell-extracellular matrix interactions • Tissue Morphogenesis • Stem cells: embryonic, fetus-derived, adult, induced pluripotent.

		• Stem cells and their applications
4.	Basic principles of tissue engineering	• Embryo tissue (Ectoderm, endoderm and mesoderm) • Adult tissue (epithelial, connective, muscular, nervous) • Definition • Conventional tissue engineering strategies: Transplantation and immunoisolation • Embryonic development
5.	Tissue engineering in vitro and in vivo	• In vitro culture parameters (Culture duration, biomaterials, bioreactors and growth factors) • Macrobioreactors and Microbioreactors • Regulation of cell behavior by extracellular proteins • Principles of Mechanobiology • In Vivo Synthesis of Tissues and Organs • Induction of angiogenesis • In vivo tissue repair (bone, cartilage, liver, nervous tissue)
6.	Scaffolds	• Polymer scaffold fabrication • Nanotechnology Approaches to Regenerative Engineering: self-assembly, electrospinning, and layer-by-layer • Biodegradable scaffolds • Three-dimensional scaffolds • 3D Bioprinting
7	Applications of tissue engineering to specific systems	• Skin • Cardiovascular system • Endocrinology and metabolism • Gastrointestinal system • Hematopoietic system • Musculoskeletal system • Nervous system • Oral/Dental applications • Respiratory system
8	Advanced techniques in tissue engineering	• Smart Biomaterials • Organoids • Whole organ engineering • CRISPR • Biohybrid robots and organs • Cultured meat and leather

E. ASSESSMENT

# Exam	Time of assessment	Grading criteria	Percentage
1.	At the end of unit 3	• Exam 50% • Oral presentation 20% • Assignments 30%	33%

2.	At the end of unit 6	- Exam 50% - Oral presentation 20% - Assignments 30%	33%
3.	At the end of unit 8	- Exam 50% - Oral presentation 20% - Assignments 30%	34%

F. REFERENCES

REQUIRED TEXTS

- Lanza, R., Langer, R., Vacanti, J. P., & Atala, A. (2020). *Principles of Tissue Engineering* (5th ed.). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/C2018-0-03818-9>.
- Sethuraman, S., Krishnan, U. M., & Subramanian, A. (2016). *Biomaterials and Nanotechnology for Tissue Engineering*. CRC Press.
- Agrawal, C. M., Ong, J. L., Appleford, M. R., & Mani, G. (2014). *Introduction to Biomaterials: Basic Theory with Engineering Applications*. Cambridge University Press.
- Saltzman, W. M. (2015). *Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology* (2nd ed.). Cambridge University Press.

RECOMMENDED TEXTS AND ONLINE RESOURCES

- The most recent scientific articles indexed in <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

GENERAL COURSE INFORMATION

Area	Minor	Credit type	Course type	Language	Modality
Specialization	Nanotechnology	Elective	Lecture	English	Mixed-Mode

UNITS / TIME DEDICATED PER WEEK

According to official curriculum:

Semester	Number of Weeks	Lecture hours	Laboratory Hours	Independent study hours	Credits per 17/11/17 (formerly 279)
VI-VIII	16	4	1	3	8

PREREQUISITE

List of prerequisites

PREREQUISITE
Cell Biology

SYLLABUS EQUIVALENCY

Equivalency with former courses:

EQUIVALENCY

INTEROPERABILITY

This syllabus is shared among the following departments and courses:

DEPARTMENTS AND COURSES

LECTURER PROFILE

The expected areas of expertise ideally include, but are not limited to, the following:

Academic experience

- Ph.D. in optics, Biophysics or biomedical engineering programs.

Professional Experience

- Proof of instructing a similar course to undergraduate students.
- Verifiable experience, knowledge and skills in topics related to this course

MAXIMUM AND MINIMUM NUMBER OF STUDENTS

- Maximum: 30
- Minimum: 10

PROPOSERS AND REVIEWERS

Proponents	Reviewers
Edgar Guevara Codina	
José Luis Cuéllar Camacho	

“CELLULAR BIOLOGY”

COURSE GOALS

A. GENERAL OBJECTIVE

In this course the student will have a foundation in general biology, by acquiring knowledge of structural and functional

aspects of cells as unit of living systems. By the end of this course the student will understand functions of various organelles, transport of information and matter across cell membrane and cell division.

B. LEARNING OUTCOMES

The student should be able to:

- Define and utilize terminology, specific facts, experimental methodologies, and general concepts related to basic chemistry, cell structure and function, cell reproduction and metabolism.
- Employ scientific methodologies to develop predictions, interpret experimental data, and form conclusions.
- Summarize the processes of energy transduction in cells and explain their significance.

C. ALUMNI UASLP: SKILLS AND EXPERTISE

Please refer to the corresponding Spanish syllabus for full reference.

COURSE OUTLINE

D. COURSE PLAN

Description of the topics or themes of the lectures/labs.

#	Unit	Lecture/Lab Topics
1.	Foundations of Biology	• Study of life • Evolution • Hypothesis formulation and the scientific method
2.	The Chemical Context of Life	• Chemical elements and compounds • Chemical bonds • Hydrogen bonds • Carbon and macromolecules • Carbohydrates • Lipids • Proteins • Nucleic acids • Genomics and proteomics
3.	A Tour of the Cell	• Prokaryotic and Eukaryotic Cells • Nucleus and ribosomes.

		• Endomembrane system • Mitochondria and chloroplasts • Cytoskeleton • Microscopy
4.	Membrane Transport and Cell Signaling	• Cellular membranes • Passive and active transport • Ley de Fick de la difusión • Exocytosis and endocytosis • Local and Long-Distance Signaling
5.	An Introduction to Metabolism	• free-energy change • ATP molecule • Exergonic and endergonic reactions. • Enzymes speed up metabolic reactions
6.	Cellular Respiration	• Glycolysis • The citric acid cycle (Krebs cycle) • Oxidative phosphorylation • Chemiosmosis • Electron Transport • Fermentation and anaerobic respiration
7	Photosynthesis	• Light reactions • Calvin cycle
8	The Cell Cycle	• DNA and chromosomes • Checkpoints of the Cell Cycle Control System • Mitosis • Meiosis

E. ASSESSMENT

# Exam	Time of assessment	Grading criteria	Percentage
1.	At the end of unit 3	• Exam 50% • Quizzes 10% • Assignments 40%	33%
2.	At the end of unit 5	• Exam 50% • Quizzes 10% • Assignments 40%	33%
3.	At the end of unit 8	• Exam 50% • Quizzes 10% • Assignments 40%	34%

F. REFERENCES

REQUIRED TEXTS

1. Cooper, G. M., Hausman, R. E., & Wrigth, N. (2021). La célula (8va. ed.). Marbán.

2. Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. (2019). *Campbell Biology in Focus* (3rd ed.). Pearson.
3. Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. (2020). *Campbell Biology* (12th ed.). Pearson.
4. Simon, E. J., Dickey, J. L., & Reece, J. B. (2018). *Campbell Essential Biology* (7th ed.). Pearson.
5. Wakim, S., & Grewal, M. (2019). Human Biology. LibreTexts.
[https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Human_Biology/Book%3A_Human_Biology_\(Wakim_and_Grewal\)](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Human_Biology/Book%3A_Human_Biology_(Wakim_and_Grewal))
6. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., & Martin, K. C. (2016). *Molecular Cell Biology* (8th ed.). W. H. Freeman.
7. Alberts, B., Hopkin, K., Johnson, A. D., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2019). *Essential Cell Biology* (5th ed.). W. W. Norton & Company

GENERAL COURSE INFORMATION

Area	Minor	Credit type	Course type	Language	Modality
Specialization	Nanotechnology	Elective	Lecture	English	Mixed-Mode

UNITS / TIME DEDICATED PER WEEK

According to official curriculum:

Semester	Number of Weeks	Lecture hours	Laboratory Hours	Independent study hours	Credits per 17/11/17 (formerly 279)
VI	16	4	1	3	8

PREREQUISITE

List of prerequisites / corequisites.

PREREQUISITE
N/A

SYLLABUS EQUIVALENCY

Equivalency with former courses:

EQUIVALENCY

INTEROPERABILITY

This syllabus is shared among the following departments and courses:

DEPARTMENTS AND COURSES

LECTURER PROFILE

The expected areas of expertise ideally include, but are not limited to, the following:

Academic experience

- Ph.D. in biology, health science, biomedical engineering programs.

Professional Experience

- Proof of instructing a similar course to undergraduate students.
- Verifiable experience, knowledge and skills in topics related to this course

MAXIMUM AND MINIMUM NUMBER OF STUDENTS

- Maximum: 30
- Minimum: 10

PROPOSERS AND REVIEWERS

Proponents	Reviewers
Edgar Guevara Codina	Eleazar Samuel Kolosovas Machuca
	Idania de Alba Montero

“PROPIEDAD INTELECTUAL”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Realizar los pasos necesarios para el registro de patentes o derechos de autor a través de la aplicación de los conceptos de propiedad industrial, derechos de autor, patentes, marcas registradas, secreto industrial y trámites de registros.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología y las ERs, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Identifica áreas de investigación de interés en Nano y/o ERs. - Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Realiza proyectos y programas en materia de nanotecnología con las características de ser innovadores. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología.
Conocimientos	- Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados. - Sobre normativa vigente relacionada con derechos de propiedad intelectual. - Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita.
Habilidades	Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	- Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos. - Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos.
Habilidades de trabajo colaborativo	Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	Escritura profesional de documentos como informes, presentación de resultados,

	reseñas, trabajos de documentación • Participación en ponencias, presentación de proyectos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Habilidades de aplicación de acciones específicas de resolución de problemas en el campo profesional. • Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Desarrollo e incorporación de marcos, criterios y lineamientos éticos en situaciones de práctica profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Introducción a la Propiedad Intelectual	Analizar el tema de derechos de autor; explicar la perspectiva histórica y conceptos básicos.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- El origen y desarrollo del Sistema de Patentes. - Leyes Básicas de Patentes. - Los derechos, obligaciones y problemas de los Inventores.	Metodologías: - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica. - El profesor como guía de los aprendizajes. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida - Estudio de casos - Sesión magistral con ponentes expertos invitados
2.	Patentes	Analizar distintos procedimientos relacionados con normas y trámite de patentes	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Objetos de patentes: productos y procesos. - Normas para protección intelectual. - Tramites de protección de derechos. - Derechos e Infracción de derechos.	Metodologías: - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas

			Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología.			- de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida - Estudio de casos - Sesión magistral con ponentes expertos invitados
3.	Derechos de autor	Integrar diferentes aspectos básicos de los derechos de autor y de la obtención de licencias	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Objetos sujetos a derechos de autor. - Objetos excluidos a derechos de autor. - La obtención de protección y licencias: Derechos exclusivos	Metodologías: - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida - Estudio de casos - Sesión magistral con ponentes expertos invitados
4.	Secretos Industriales	Discutir diferentes tipos aspectos de los secretos industriales.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Los secretos comerciales - Obtención de la protección. - Apropiación indebida y como evitarla	Metodologías: - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con

			nanotecnología.			- participación compartida - Estudio de casos - Sesión magistral con ponentes expertos invitados
5.	Marcas registradas	Entender y aplicar normas y procedimientos para registrar marcas	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	- Objeto de la Ley de Marcas - Las normas sustantivas para la protección. - La obtención de Protección y Licencias. - Infracción de los derechos de marca.	Metodologías: - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida - Estudio de casos - Sesión magistral con ponentes expertos invitados
6	Proyecto	Que el estudiante integre, en un proyecto relacionado con Nano y/o ERs, los conocimientos previos para realizar el trámite de una patente.	- Desarrolla estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. - Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Asesora sobre la normativa vigente en el uso y venta de ERs. - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público.	Proyecto propiedad intelectual: registro de patentes.	Metodologías: - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales en contextos de práctica - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida - Estudio de casos - Sesión magistral con ponentes expertos invitados



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias
Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables



E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 3	Examen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	25%
2.	Al terminar la Unidad 5	Examen de conocimientos (80%), tareas y trabajos (20%)	25%
3.	Al terminar la Unidad 5	Evaluación de proyecto	50%

Evaluación final ordinaria	La calificación final será el promedio de las tres evaluaciones previas
Evaluación extraordinaria	No aplica, se deberá retomar el curso
Evaluación a título	No aplica, se deberá retomar el curso
Evaluación a regularización	No aplica, se deberá retomar el curso

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Stephen M. McJohn, Intellectual Property: Examples & explanations, Third Edition ASPEN Publishers (2009)
2. Robert H. Rines, Development of Inventions and Creative Ideas, Spring 2008. (MIT OpenCourseWare) Massachusetts Institute of Technology

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Electivo	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI u VIII	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ninguno

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.
- Profesional en alguna carrera relacionada con economía y/o derechos de autor/patentes

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia en impartición de cursos similares o con experiencia profesional comprobable en el ámbito de derechos de autor.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Samuel Kolosovas Machuca

“ESTRUCTURA Y OPERACIÓN DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Que el estudiante conozca y diseñe estrategias de comercialización de productos y servicios, de forma exitosa y orientado a empresas pequeñas y medianas; lo cual le de un contexto amplio y las herramientas necesarias para plantear proyectos económicamente viables en Nano y/o ERs.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología o las ERs, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etc. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético. - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Analiza políticas y programas de apoyo a proyectos innovadores - Identifica áreas de oportunidad en transferencia tecnológica
Conocimientos	- Lectura fluida de textos especializados en inglés - Visión general del estado del arte de las Nano y ERs. - Sobre organizaciones y mecanismos para financiar proyectos en ERs o Nanotecnología - Metodología para la elaboración de proyectos. - Metodología para realizar protocolos de investigación e informes en forma escrita
Habilidades	- Trabajo en equipos multidisciplinarios - Proactividad en la toma de decisiones - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Técnicas de recolección y análisis de información. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos

	• Diseño de protocolos de investigación • Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	• Establecimiento de procesos estratégicos para alcanzar de forma sistemática los propios objetivos de aprendizaje. • Procesos de aprendizaje estratégicos. • Desarrollo de estrategias complejas de búsqueda de información en fuentes especializadas con varios sistemas y formatos. • Procesos de autoevaluación y metacognición de criterios específicos de aprendizaje. • Diseño e implementación de metodologías de aprendizaje.
Habilidades de trabajo colaborativo	• Implementación de acciones estratégicas y pertinentes para lograr metas específicas. • Evaluación de procesos y resultados de metas propias y comunes. • Discernimiento, argumentación y aplicación de acciones específicas de mediación en colaboración interdisciplinaria.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	• Participación en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas, explicación de carteles escolares, etcétera. • Elaboración y presentación de actividades escolares en inglés (presentaciones, tareas, proyectos, manuales). • Reconstrucción de la información y estructuración de una escritura especializada. • Escritura de documentos especializados como tesis, artículos científicos, manuscritos, documentos académicos, etcétera; para aportar conocimiento a los campos del saber científico o profesional. • Impartición de conferencias profesionales sobre temas específicos, coordinación de mesas redondas, defensa de tesis. • Integración de elementos discursivos para la conformación y estructura de criterios específicos.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	• Desarrollo e implementación de propuestas y proyectos. • Construcción y aplicación de metodologías creativas. • Habilidades de evaluación de necesidades en el campo profesional y explica la resolución de problemas. • Evaluación y reestructuración de propuestas y proyectos. • Estructuración y transformación del proceso creativo.
Responsabilidad social y reflexión ética	• Justificación y fundamentación de casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética. • Evaluación y planteamiento de propuestas de solución a problemáticas sociales relevantes para el campo profesional, tomando en cuenta distintas variables y contextos. • Implementación reflexiva de marcos de comportamiento ético del estudiante, a partir de las particularidades del contexto y la incorporación de distintas variables. • Planteamiento e implementación de nuevos esquemas de análisis frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Definición de una empresa de categoría PYMES.	Al terminar esta unidad el estudiante lograra comprender la definición y características de las PYMES.	- Busca opciones de financiamiento de proyectos - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Realiza proyectos las características de ser innovadores - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos multidiciplinarios - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	- Definición y características de PYMES. - Las PYMES y su aportación a la economía mexicana, tendencias contextuales y problemática. - Características y habilidades administrativas de los empresarios, tipo de asesoría administrativa, y mercadológica que requieren, la estructura de las PYMES.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudio de casos - Lecturas complementarias - Sesión magistral con ponentes expertos invitados - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
2.	Concepto de Mercadotecnia para PYMES	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá la estrategia de la mercadotecnia aplicada a las PYMES.	- Busca opciones de financiamiento de proyectos - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseñar propuestas	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos multidiciplinarios - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Autosuficiencia y capacidad	- Concepto de mercadotecnia para PYMES. - En qué proporción hay PYMES en el sector comercial e Industrial, como operan, el tipo de competidores de éstas. - PYMES como excelentes conocedoras de los clientes meta debido al mayor contacto con los	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades:

			metodológicas de investigación. - Realiza proyectos las características de ser innovadores - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	para afrontar retos Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	mismos - La mercadotecnia y la función de comercialización en los pequeños negocios. - Bases para segmentar el mercado y seleccionar nichos de mercado para PYMES, benchmarking como estrategia de innovación sin inversión excesiva. - Fijación de precios para productos y servicios de "alto valor para el consumidor" con un precio competitivo, bajos costos de fabricación y rentabilidad adecuada.	- Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudio de casos - Lecturas complementarias - Sesión magistral con ponentes expertos invitados - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
3.	Vinculación de las PYMES con la cadena de aprovisionamiento	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá la cadena de aprovisionamiento en las PYMES	- Busca opciones de financiamiento de proyectos - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Realiza proyectos las características de ser innovadores - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos multidiciplinarios - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	Proveedores, sistemas de pedidos, almacenamiento, manejo de materiales, transporte e intermediarios para PYMES.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudio de casos - Lecturas complementarias - Sesión magistral con ponentes expertos invitados - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
4.	Promoción y publicidad en las PYMES	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá la promoción y publicidad en las PYMES	- Busca opciones de financiamiento de proyectos - Comprende escritos especializados en el idioma	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos	Promoción y publicidad con menor gasto y más eficacia para empresas pequeñas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos

			inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Realiza proyectos las características de ser innovadores - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	multidisciplinarios - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.		- Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudio de casos - Lecturas complementarias - Sesión magistral con ponentes expertos invitados - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
5.	Competitividad de las PYMES a nivel internacional	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá la competitividad internacional aplicado a las PYMES	- Busca opciones de financiamiento de proyectos - Comprende escritos especializados en el idioma inglés. - Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse - Diseñar propuestas metodológicas de investigación. - Realiza proyectos las características de ser innovadores - Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Trabajo en equipos multidisciplinarios - Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. - Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos - Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	Estrategias de innovación, especialización y servicios adicionales para contrarrestar las estrategias de precios bajos de empresas extranjeras e ingresar en mercados dominados por empresas extranjeras establecidas.	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en casos - Aprendizaje colaborativo - El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: - Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) - Estudio de casos - Lecturas complementarias - Sesión magistral con ponentes expertos invitados - Lluvia de ideas - Discusiones y mesas redondas.
6	La tecnología de información, una	Al terminar esta unidad el estudiante comprenderá	Busca opciones de	Capacidad de búsqueda,	La tecnología de información	Metodologías:

	estrategia competitiva para PYMES	la tecnología de la información aplicado a las PYMES.	financiamiento de proyectos • Comprende escritos especializados en el idioma inglés. • Identifica problemas y oportunidades susceptibles a investigarse • Diseñar propuestas metodológicas de investigación. • Realiza proyectos las características de ser innovadores • Identifica áreas de oportunidad en transferencia de nanotecnología	clasificación, análisis y síntesis de la información. • Trabajo en equipos multidiciplinarios • Identificar las fases de elaboración de protocolo de investigación. • Autosuficiencia y capacidad para afrontar retos • Diseño de protocolos de investigación en áreas Nano o ERs.	como herramienta de apoyo en la comercialización de productos y servicios	• Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en casos • Aprendizaje colaborativo • El profesor como guía de los aprendizajes Actividades: • Sesiones expositivas supervisadas con participación compartida (profesores, estudiantes, expertos, etc.) • Estudio de casos • Lecturas complementarias • Sesión magistral con ponentes expertos invitados • Lluvia de ideas • Discusiones y mesas redondas.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 2	Se evaluará la calidad del proyecto propuesto; su planteamiento, presentación y análisis de viabilidad	15%
2.	Al terminar la Unidad 4	Se evaluará la aplicación de los conocimientos de las unidades 1 al 4 al proyecto.	15%
3.	Al terminar la Unidad 6	Se evaluará los resultados preliminares obtenidos del proyecto	15%
4.			
5.			
6.			

Evaluación final ordinaria	Reporte y exposición final del proyecto con un peso del 55%. Se evaluarán los resultados obtenidos; las metas alcanzadas y la calidad en su presentación tanto como de informe escrito como en la presentación oral.
Evaluación extraordinaria	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto
Evaluación a título	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto
Evaluación a regularización	No aplica, se deberá retomar el curso, y que el estudiante elabore su proyecto

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Rodríguez Valencia, Joaquín (2005). Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa. CENGAGE LEARNING Editorial 7ta. Edición.
- Gispert, Carlos (2009). Enciclopedia práctica de la pequeña y mediana empresa. Océano.
- Ramírez de León, José Alberto (2018). Las PYMES en México: avances y perspectivas. Libros UAT.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Electivo	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
VI u VIII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS

El curso está diseñado para los alumnos de hayan cubierto todas las materias básicas y profesionales del plan de estudios hasta el 4to semestre.

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.
- Profesional en alguna carrera relacionada con economía y manejo de empresas

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia en impartición de cursos similares o con experiencia profesional comprobable en el ámbito de PYMES.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Harumi Moreno García	Esteban Cruz Hernández

“ENERGÍAS RENOVABLES Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Conocer y analizar el estatus actual de producción de energía nacional e internacional, identificar los gases de efecto de invernadero (GEI), las causas de las emisiones de los GEI, y la toxicidad de otros productos de la quema de combustibles fósiles, revisar los principales tratados internacionales dirigidos a mitigar su impacto mediante el uso de fuentes energéticas renovables, el estado de la legislación nacional aplicable a reducir los GEI. Entender las principales fuentes y sistemas de energías renovables existentes o en desarrollo, y la necesidad de reducir las emisiones asociadas al transporte, principal actividad demandante de energía fósil al momento actual.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	Reconocer y evaluar procesos de producción, distribución y almacenamiento de las ERs; para detectar situaciones de implementación en diferentes contextos sociales y productivos; tomando en cuenta los recursos naturales, factores tecnológicos y económicos en función de su contribución a la sustentabilidad energética y ambiental.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Desempeños	- Clasifica y entiende los fundamentos de diferentes tipos de ERs - Determina tendencias actuales del desarrollo de nuevas tecnologías en ERs - Asesora para proponer alternativas energéticas a las derivadas por quema de hidrocarburos o carbón.
Conocimientos	- Formas de producción sustentable de energía. - Procesos y tecnologías de producción, distribución y almacenamiento de energía - Concepto de uso sustentable de la energía. - Aportación de las ERs a la mitigación del efecto global de calentamiento por emisión de gases de invernadero. - Conocimiento de las alternativas en base a energías renovables para el transporte de personas y mercancías (transportes eléctricos).
Habilidades	- Técnicas de recolección y análisis de información. - Evaluación de aportación energética y/o térmica de las ERs.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación

Autonomía profesional y para el aprendizaje	Habilidades de aprendizaje autónomo
Habilidades de trabajo colaborativo	NA
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	Habilidades de expresión oral, escritura y representación gráfica, lectura y comprensión auditiva, tanto en español como en inglés, y deseablemente en algún otro idioma.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	NA
Responsabilidad social y reflexión ética	- Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. - Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. - Integración de elementos para una identidad profesional con el propósito de asumir un compromiso y responsabilidad social. - Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. - Desarrollo e incorporación de marcos, criterios y lineamientos éticos en situaciones de práctica profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Demanda energética mundial y nacional	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará: Comprender y describir los conceptos de energía primaria, energía secundaria, índice de independencia energética y matriz de producción energética.	• Usará los datos contenidos en el balance nacional de energía para análisis del contexto nacional. • Usará los datos de irradiancia y de vientos prevaletentes elaborados por el sistema meteorológico nacional, para analizar la demanda nacional de energía.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Sólidos hábitos de estudio.	• Demandas de Energía Primarias en el mundo. • Conoce el consumo de Energía per capita por sector. • Índice de independencia energética que incluye la aportación actual y potencial de las fuentes renovables. • Flujos de Energía Nacional e Internacional.	Metodologías: • Aprendizaje basado en casos. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Estudio de casos. • Preparación de lecturas. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Lluvia de ideas. • Discusiones y mesas redondas.
2.	Cambio Climático y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará: Comprender la principal fuente de emisión de los gases de efecto invernadero (GEI), el efecto de los GEI en la atmosfera y	• Entiende el efecto de la concentración de los GEI en el cambio climático.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Sólidos hábitos de estudio. •	• Cambios climáticos naturales y antropogénicos. • Emisiones de GEI. • Efecto invernadero. • Acuerdos Internacionales para combatir el cambio climático como son el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de Paris. • Emisiones de otros	Metodologías: • Aprendizaje basado en casos. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Estudio de casos.



		en el cambio climático antropogénico.			contaminantes de la atmósfera. • Aerosoles y partículas de 10 micrómetros suspendidas en el aire. • Partículas de 2.5 micras suspendidas en el aire. • Captura geológica de carbón en México y el mundo.	• Preparación de lecturas. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Lluvia de ideas. • Discusiones y mesas redondas.
3.	Revisión de las Políticas Energéticas en México.	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender y analizar el marco normativo en el tema energético en México.	• Entiende y analiza las políticas energéticas que rigen el mercado de energía en México. • Conoce y entiende la operación del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Sólidos hábitos de estudio.	• Marco Normativo (Art. 4, 25, 26, 28 de la constitución mexicana, leyes y reglamentos relacionados con la energía limpia). • Empresas productivas del estado (CFE y PEMEX). • Órganos independientes relacionados con la Energía Limpia (CRE, SENACE, CONUE, INEEL). • Funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista. • Nuevo modelo energético en México (subastas energéticas, emisión de certificados de energías limpias CEL y productores independientes de energía).	Metodologías: • Aprendizaje basado en casos. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Estudio de casos. • Preparación de lecturas . • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Lluvia de ideas. • Discusiones y mesas redondas.
4.	Inventario Nacional de Energías Limpias (INERE).	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender e identificar los	• Entiende e identifica el potencial de generación de las energías limpias en las diferentes zonas de México.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de	• Escenarios de las Energías Limpias en México. • Capacidad probada de las E. Limpias.	Metodologías: • Aprendizaje basado en casos. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Aprendizaje mediado por TIC.



		potenciales probados, posibles, probables de las energías renovables que existen en México.		fenómenos. • Sólidos hábitos de estudio.	• Capacidad probable de las E Limpias. • Capacidad posible de las E. Limpias.	Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Estudio de casos. • Preparación de lecturas. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Lluvia de ideas. • Discusiones y mesas redondas.
5	Fuentes y tecnologías de energías renovables, y comparación con energías fósiles.	Al concluir esta unidad, el estudiante, conocerá, comprenderá y podrá explicar la diversidad de tecnologías existentes para producir energías renovables y las alternativas para su uso en el tema del transporte eléctrico.	• Entiende y explica las diferentes tecnologías existentes para producir energías renovables.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Sólidos hábitos de estudio.	• Energía Solar fototérmica, sistemas de concentración solar y de secano. • Energía solar fotovoltaica. • Energía eólica continental. • Energía eólica marítima. • Energía undimotriz (producida por olas). • Energía por gradiente térmico marino. • Energía mareomotriz. • Energía geotérmica. • Biocombustibles. • Biodiesel. • Revisión somera de inducción electromagnética y su aplicación en generadores eléctricos. • Hidrógeno verde. • Generadores eléctricos en base a fuentes térmicas. • Plantas térmicas de ciclo combinado. • Generadores eléctricos en base a energía hidráulica	Metodologías: • Aprendizaje basado en casos. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Estudio de casos. • Preparación de lecturas. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Lluvia de ideas. Discusiones y mesas redondas.



					(presas). • Eficiencia energética. Factor de Potencia como medida de la transferencia de energía de una fuente de energía a una carga. Potencia activa y potencia reactiva. • Sistemas de almacenamiento de energía: baterías, supercapacitores, almacenamiento por gravedad, y por aire comprimido. • Cambio de paradigma en proceso actual en el transporte mundial: el transporte eléctrico.	
6	Crecimiento Económico y la transición entre fuentes de energía Renovables y no Renovables.	Al concluir esta unidad, el estudiante logrará comprender y explicar la relación entre la producción de energía primaria y el crecimiento económico de un país; así como los principales factores que facilitan la transición energética.	• Entiende y explica los factores que permiten la transición energética.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. • Sólidos hábitos de estudio.	• Introducción del problema. • Capacidad de cambio tecnológico. • Políticas e Inversión para la transición energética.	Metodologías: • Aprendizaje basado en casos. • Enfoque del aprendizaje significativo. • Aprendizaje mediado por TIC. Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. • Estudio de casos. • Preparación de lecturas. • Preparación de trabajos para entregar y exponer. • Lluvia de ideas. • Discusiones y mesas redondas.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen teórico 70% y/o Tareas y actividades 30%.	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen teórico 70%. Tareas y actividades 30%.	20%
3.	Al terminar la Unidad 4	Examen teórico 70% y/o Tareas y actividades 30%.	20%
4.	Al terminar la Unidad 6	Elaboración de un proyecto del programa de transición energética por un País escogido por el estudiante, a trabajar en equipos de 4 de ellos y presentado al pleno del grupo.	40%

Evaluación final ordinaria	La calificación ordinaria será el promedio de las 5 evaluaciones parciales. 100%.
Evaluación extraordinaria	Consistirá de un examen teórico de las 5 unidades del curso y tendrá un valor del 50%. El 50% restante corresponderá a la calificación final ordinaria.
Evaluación a título	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.
Evaluación a regularización	El examen teórico comprenderá las 5 unidades del curso. Tendrá un valor del 100%.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Balance mundial de Energía 2019, International Energy Agency, 2019 <https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-2019>
- Balance Nacional de Energía, Secretaría de Energía, 2019
- S, Solomon, Informe aceptado por el Grupo de Trabajo I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Resumen técnico IPCC (2018) <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4-wg1-ts-sp.pdf>
- Atlas de Almacenamiento Geológico de CO₂, Secretaría de Energía, 2012
- Inventario Nacional de Energías Limpias (INERE), <https://dgel.energia.gob.mx/inel/>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básica	Nano y ERs	Optativo	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

IV ó VII	16	5	0	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Ninguno

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Examen de acreditación

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica:

- Doctorado en Ingeniería, Ciencias, Energías Renovables o afín

Formación y experiencia profesional y laboral:

- Energías, Energías renovables o Energías Limpias o afín

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 30
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10



TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se revisa en el marco de un proceso de reestructuración curricular en 2024.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa, Febrero 2024
Hugo Ricardo Navarro Contreras	Esteban Cruz Hernández
Harumi Moreno García	José Domingo Cruz Labana
	Hugo Ricardo Navarro Contreras

“SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Identificar y proponer soluciones con mecanismos de energía amigables con la naturaleza a los problemas actuales del uso sustentable de la energía, discutir las diferentes visiones actuales sobre las definiciones de sustentabilidad, estudiar diferentes ejemplos donde las ideas de sustentabilidad energética han sido importantes para alcanzar una sociedad sustentable energéticamente.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	N/A
Competencias profesionales de énfasis	Diseñar e implementar proyectos para, mediante la aplicación de la nanotecnología y energías renovables, dar respuesta a problemáticas de la población, Instituciones y empresas en diferentes contextos socioculturales; a través de la aplicación de principios éticos y conocimientos científicos.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas. - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.
Conocimientos	- Herramientas de estudio, lectura y redacción de documentos especializados (proyectos, informes). - Sobre normativa vigente relevante al uso de nanotecnologías y energías renovables en México.
Habilidades	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos. - Manejo de software de análisis estadísticos y matemáticos. - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable.

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	Búsqueda y selección de información en bibliotecas y bases de datos.
Habilidades de trabajo colaborativo	N/A

Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	- Habilidades básicas de escritura académica (argumentación, formato, citas, paráfrasis, referencias). - Escritura de productos simples: resumen, síntesis, reseña, ensayos simples, proyectos simples. - Exposiciones orales breves en grupo y discusión de resultados.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	Habilidades de identificación y análisis de problemas y necesidades del campo profesional.
Responsabilidad social y reflexión ética	- Desarrollo de elementos para una identidad profesional ligada a la responsabilidad social. - Conocimiento y discusión de problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. - Debate frente a casos o situaciones profesionales polémicas desde una perspectiva ética. - Integración de elementos para una identidad profesional con el propósito de asumir un compromiso y responsabilidad social. - Elaboración de propuestas de intervención sobre problemáticas sociales relevantes para el campo profesional. - Desarrollo e incorporación de marcos, criterios y lineamientos éticos en situaciones de práctica profesional.

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Aspectos fundamentales sobre sustentabilidad energética.	Examinar las principales fuentes de energía, la relación de su uso y el medio ambiente. Conocer los diferentes conceptos de sustentabilidad sus ventajas y las consecuencias en la práctica profesional.	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software y plataformas de análisis estadísticos y de gasto energético, así como de matemáticos, y de diferentes fórmulas para calcular problemas de la práctica profesional - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable	- Introducción. - SECCIÓN I: Patrones y tendencias energéticas. - El imperativo energético y patrones de uso. - Fuentes de energía y sustentabilidad. - Futuros energéticos - SECCIÓN II: Fundamentos de la Ciencia de la Energía. - Conceptos básicos de la ciencia energética. - Diferentes tipos de energía. - Unidades de energía. - Análisis energético y evaluación del ciclo de vida. - SECCIÓN III: Edificaciones y energía. - Eficiencia Energética para Edificios. - Edificios residenciales y comerciales, su aislamiento y el futuro de edificios inteligentes. - Introducción a cálculos de pérdida de calor, por ventanas,	Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos. - Aprendizaje basado en problemas. - Aprendizaje basado en casos. - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales. Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos especiales. - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Preparar exámenes - Resolución de problemas en forma grupal.

					pisos, techos y otros. - Impactos y costos de mejorar la eficiencia - Energía solar para edificios: acercándonos cero emisiones netas de carbón. (NZE). - SECCION IV: Sustentabilidad Eléctrica. - Sistemas Centralizados de Energía Eléctrica. - Recursos energéticos distribuidos - Respuesta a los diferentes tipos de demanda. - Energía renovable a gran escala. - SECCIÓN V: Transporte sustentable y uso de suelo. - Transporte energía y vehículos eficientes. (automóviles eléctricos) - Combustibles alternativos. - SECCIÓN VI: Política y planificación energética - Transformación del mercado hacia la energía sostenible. - Políticas energéticas. Acuerdos internacionales firmados. - Planeación para alcanzar una sustentabilidad social.	
2.	Sistemas y servicios	Identificar los principales sistemas	Participa en ponencias,	Capacidad de búsqueda,		

	energéticos	energéticos de uso diario y aspectos principales de su distribución.	presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos y matemáticos • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable		
3.	Sistemas de energía combinados	Entender el funcionamiento de sistemas que utilizan diferentes tipos de energía y describir sus ventajas	• Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas • Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	• Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. • Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos y matemáticos • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias		

				- ante público. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable		
4.	Modelado de sustentabilidad	Introducir y aplicar los conceptos e indicadores para describir modelos energéticos sustentables	- Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas - Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. - Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y descripción de fenómenos - Manejo de software de análisis estadísticos y matemáticos - Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. - Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable		Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje basado en casos - Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales Actividades: - Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos - Estudio de casos - Preparación de lecturas - Preparación de trabajos para entregar y exponer - Preparar exámenes - Resolución de problemas en forma grupal.
5.	Casos de estudio	Analizar y manipular sistemas energéticos sustentables reales	Participa en ponencias, presentación de proyectos, presentación de resultados de prácticas	- Capacidad de búsqueda, clasificación, análisis y síntesis de la información. - Análisis de textos científicos y		Metodologías: - Aprendizaje basado en proyectos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje basado en casos

			• Usa soportes gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones y fórmulas para interactuar con un problema o presentar su solución. • Demuestra un comportamiento profesional, responsable y ético.	descripción de fenómenos • Manejo de software de análisis estadísticos y matemáticos • Presentación de información de forma clara y precisa, de forma escrita y mediante ponencias ante público. • Diseño de protocolos de investigación y desarrollo sustentable		• Enfoque de desarrollo de competencias profesionales y transversales Actividades: • Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos • Estudio de casos • Preparación de lecturas • Preparación de trabajos para entregar y exponer • Preparar exámenes • Resolución de problemas en forma grupal.

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

# Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la Unidad 1	Examen de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	20%
2.	Al terminar la Unidad 2	Examen de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	20%
3.	Al terminar la Unidad 3	Examen de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	20%
4.	Al terminar la Unidad 4	Examen de conocimientos (70%), tareas y trabajos (30%)	20%
5.	Al terminar la Unidad 5	Proyecto de sustentabilidad energética (oral y escrito)	20%

Evaluación final ordinaria	Se promediará la calificación de las 5 evaluaciones. 100%
Evaluación extraordinaria	Examen de conocimientos de las 5 unidades, 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen de conocimientos de las 5 unidades, 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen de conocimientos de las 5 unidades, 100% de la calificación.

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Ibrahim Dincer, Azzam Abu-Rayash (2019), Energy sustainability, Elsevier.
2. S. Kalaiselvam, R. Parameshwaran (2014), Thermal energy storage technologies for sustainability: systems design, assessment and applications, Academic Press.
3. K. Hanjalic, R. van de Krol, A. Lekic (Eds.) (2008), Sustainable energy technologies: options and prospects, Springer.
4. I. Dincer, A. Midilli, H. Kucuk (Eds.) (2014), Progress in sustainable energy technologies Vol. II: creating sustainable development, Springer.

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	Nano y ERs	Electivo	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
IV o VII	16	4	1	3	8

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Sin requisitos previos

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- N/A

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Doctor en Física, en Ciencias Aplicadas, en Ingeniería, o afín.
- Profesional en temas de sustentabilidad y/o energía

Formación y experiencia profesional y laboral

- Experiencia en impartición de cursos similares

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 35
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 10

TIPO DE PROPUESTA

- Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un proceso de reestructuración curricular.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Esteban Cruz Hernández	Harumi Moreno García