

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

LICENCIATURA EN CIENCIA DE MATERIALES SUSTENTABLES

Unidad Académica:	Escuela Nacional de Estudios Superiores Morelia
Plan de Estudios:	Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables
Área de Conocimiento:	Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha de aprobación del plan de estudios por el H. Consejo Universitario: 25 de Julio del 2013.

Perfil Profesional:

El licenciado en Ciencia de Materiales Sustentables posee los conocimientos, las habilidades, las actitudes y la visión interdisciplinaria necesarios para desempeñarse en el campo profesional y de investigación, entendiendo y resolviendo los problemas relacionados con los materiales sustentables. Dependiendo del área de profundización elegida, el profesional en Ciencia de Materiales Sustentables podrá identificar los problemas en su campo y aportar soluciones, así como tomar decisiones sobre diferentes estrategias. Mostrará un conocimiento integral de los tópicos relacionados con su área de profundización y buscará mantenerse actualizado y adquirir conocimientos nuevos en los temas de su especialidad. Tendrá capacidad para participar en la organización de proyectos y su vinculación tanto en forma interinstitucional como con el sector industrial, así como en la propuesta e implementación de tecnologías alternativas para el uso sustentable de los materiales.

También tendrá las herramientas necesarias para la planeación de políticas públicas sobre áreas de la ciencia y la ingeniería de materiales. Manejará de manera crítica la información científica y mostrará capacidad, tanto oral como escrita, para realizar reportes técnicos de su trabajo. Los profesionales formados en la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables podrán trabajar en el sector industrial relacionado con el área de profundización del egresado, así como en entidades gubernamentales y académicas en el área de la ciencia e ingeniería de los materiales, como por ejemplo:

Instituciones académicas:

- Universidades
- Centros de investigación

Empresas, organizaciones y entidades gubernamentales:

- Comex
- Pemex
- Vitro

- Telmex
- Mittal Steel
- Banco de México
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Secretaría de Salud

Con la aprobación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se ve favorecida la inserción de los egresados de la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables en sectores de trabajo públicos y privados, ya que para ejecutar las acciones de protección ambiental y desarrollo sustentable establecidos en dicha ley se requiere de los conocimientos, habilidades y actitudes que corresponden precisamente a los egresados de esta licenciatura.

Requisitos de Ingreso:

Como lo establecen los artículos 2º, 4º y 8º del Reglamento General de Inscripciones, los requisitos de ingreso para la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables son:

Artículo 2o.- Para ingresar a la Universidad es indispensable: a) solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan; b) haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente; c) ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

Artículo 4o.- Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8o. de este reglamento. Para efectos de revalidación o reconocimiento, la Comisión de Incorporación y Revalidación de Estudios del Consejo Universitario determinará los requisitos mínimos que deberán reunir los planes y programas de estudio de bachillerato. La Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios publicará los instructivos correspondientes.

Artículo 8o.- Una vez establecido el cupo para cada carrera o plantel y la oferta de ingreso establecida para el concurso de selección, los aspirantes serán seleccionados según el siguiente orden: a) alumnos egresados de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades que hayan concluido sus estudios en un máximo de cuatro años, contados a partir de su ingreso, con un promedio mínimo de siete; b) aspirantes con promedio mínimo de siete en el ciclo de bachillerato, seleccionados en el concurso correspondiente, a quienes se asignará carrera y plantel, de acuerdo con la calificación que hayan obtenido en el concurso y hasta el límite del cupo establecido. En cualquier caso se mantendrá una oferta de ingreso a egresados de bachilleratos externos a la UNAM.

Es recomendable, para todos los alumnos, haber cursado el Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, o de las Ciencias Químico Biológicas y de la Salud en el bachillerato, o el conjunto de asignaturas relacionadas con estos campos del conocimiento en el Colegio de Ciencias y Humanidades, o en otros planes de estudio de educación media superior.

Requisitos extracurriculares y prerrequisitos

El estudiante deberá presentarse, de manera obligatoria, a un curso con una duración de 40 horas, en donde se llevará a cabo la inducción al nuevo modelo educativo de la ENES, Unidad Morelia, así como a las nuevas estrategias de aprendizaje.

Duración de la licenciatura: 8 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total: 369(*)

Obligatorios: 329

Optativos: 040

Seriación: Obligatoria e Indicativa

Organización del Plan de Estudios:

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables propone integrar los siguientes campos del conocimiento: Física, Química, Matemáticas, Biología, Tecnología, Sociedad y Ciencias Ambientales. Está estructurado en tres etapas de formación: la básica, la intermedia y la de profundización. Los campos del conocimiento de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología, se traslapan de manera importante. Los dos primeros se encargan de investigar los elementos fundamentales que dan origen a la materia y los materiales, además de estudiar las diversas interacciones entre sus bloques constitutivos para conocer sus propiedades y optimizar su aprovechamiento en el uso cotidiano o industrial. Las unidades elementales en las ciencias biológicas son las moléculas y las células, entre las cuales se dan procesos físicos y químicos. El lenguaje de las Matemáticas, lógico, analítico y sistemático, se emplea en la creación de modelos en la Física, la Química y la Biología, a partir de los cuales se analizan comportamientos en diversos sistemas, se hacen predicciones y se reformulan teorías.

Dichos modelos han encontrado cabida en la generación de tecnología y en aspectos sociales y ambientales. El campo de la Tecnología utiliza el conocimiento científico para construir, de manera eficaz en su funcionamiento, equipos y productos que resuelvan un problema específico. De esta manera, aspectos técnico-científicos se han introducido en la organización de la sociedad. Los crecientes requerimientos de agua potable, de alimentos y de energéticos, y el impacto negativo al medio ambiente en búsqueda de la obtención y producción de los anteriores, ha dado lugar a una reflexión generalizada para promover la interacción entre las áreas científica, social y ambiental, de lo cual resulten soluciones que trasciendan los niveles económico y político. Por lo anterior, el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables tiene el objetivo de vincular un sólido conocimiento de las ciencias básicas y un gran sentido de responsabilidad con el medio ambiente y la sociedad.

Etapas de Formación Básica

Corresponde a los tres primeros semestres de la licenciatura, en la cual los alumnos adquieren los conocimientos esenciales de los campos del conocimiento arriba

especificados. El énfasis en estas asignaturas deriva de la necesidad de contar con las herramientas que proporcionan estos campos para comprender las unidades elementales de los materiales y la manera en que interactúan, además de su comportamiento macroscópico y su integración con el medio ambiente. En este período de formación básica, el alumno obtiene las bases de la física para conceptualizar a los materiales como cuerpos dinámicos, con movimientos que responden a la mecánica clásica y con propiedades características como densidad, masa, volumen y calor interno, entre otras. Igualmente, el alumno obtiene los fundamentos de la química que le permiten conocer los elementos químicos, los cuales se agrupan y combinan siguiendo reglas que obedecen a su estructura electrónica, lo que explica las transformaciones de la materia y las leyes de conservación. Asimismo, para representar los fenómenos físicos y químicos, son necesarias las matemáticas, con su lenguaje universal, el cual proveerá de las herramientas para establecer modelos y soluciones de procesos naturales.

Etapas de Formación Intermedia

Comprende el cuarto semestre, durante el cual el alumno cursará la asignatura integradora denominada Ciencia de Materiales II, donde conocerá, de forma general, las actividades que se realizan en cada una de las dos áreas de profundización (en Desarrollo Tecnológico y en Mejoramiento Ambiental), así como otros temas de relevancia en la ciencia e ingeniería de materiales. De esta forma, al inscribirse en el quinto semestre, el estudiante tendrá los elementos suficientes para elegir, entre las opciones, aquélla que sea de su mayor interés. Para ello, el alumno será asesorado por un tutor.

Etapas de Profundización

Al término del cuarto semestre, el estudiante elegirá un área de profundización, la cual consta de 11 asignaturas obligatorias, cuatro asignaturas obligatorias por área de profundización, y siete optativas distribuidas a lo largo de los últimos tres semestres. Esta etapa comprende los últimos cuatro semestres de la licenciatura. El estudiante, habiendo obtenido las bases teórico-metodológicas en las etapas anteriores, adquiere los fundamentos para diseñar proyectos e investigaciones que busquen la solución de algún problema del área de profundización elegida (en Desarrollo Tecnológico o en Mejoramiento Ambiental). A partir del séptimo semestre, comenzará a plantear un proyecto de investigación. En esta etapa, el trabajo a desarrollar, implica mayor tiempo y responsabilidades.

El estudiante deberá contar con los conocimientos y herramientas necesarias para adquirir y procesar datos, además de interpretarlos y de ser capaz de redactar un informe final con una estructura adecuada y de forma legible, cumpliendo con el rigor científico necesario. En el octavo semestre cursará una asignatura obligatoria por área de profundización, el Taller Avanzado de Investigación en Desarrollo Tecnológico o en Mejoramiento Ambiental, sin carga crediticia. Consiste en realizar una estancia durante 16 semanas como máximo, que equivalen a 160 horas, en un instituto y/o centro de investigación en el área de ciencia de materiales, en organismos reguladores y normativos, en empresas de aplicaciones industriales, entre otros. Esta actividad constituye una opción de titulación con las características que se definirán más adelante. En el diseño curricular hay asignaturas que se comparten con las de otras licenciaturas ya existentes en la ENES, Unidad Morelia.

También se han integrado otras cuyos contenidos tienen el objetivo de proporcionar a los alumnos una visión integral de la ciencia y tecnología en la investigación de los materiales sustentables. La Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables posee una estructura congruente con las demás licenciaturas de la ENES, Unidad Morelia. Una de las mayores ventajas que ofrece este nuevo plan de estudios radica en sus características innovadoras. Algunas de las asignaturas no se imparten simultáneamente, sino que se van abordando por semanas. Al término del periodo correspondiente a una asignatura (desde dos hasta ocho semanas) continúa la siguiente, y así sucesivamente. En los ocho semestres se ofrecen asignaturas que se imparten a lo largo de todo el semestre, diseñadas con el objetivo de que el alumno integre y aplique en ellas los conocimientos, las habilidades y las actitudes aprendidas en las asignaturas que se ofrecen en los bloques semanales.

El orden de las asignaturas impartidas en periodos semanales está en función de los objetivos básicos que deben ser alcanzados, para después integrar los más complejos. Esta estructura permite al docente llevar a cabo procesos de evaluación dinámicos y al alumno procesos de autoevaluación y coevaluación que retroalimenten su desempeño escolar y permitan su avance. El proceso educativo es flexible e incorpora, como elementos fundamentales, al idioma inglés y a las tecnologías de la información y la comunicación. De la misma manera se hace énfasis en el modelo centrado en el alumno, el trabajo en equipo y la formación integral.

Se propone que la figura de tutor se establezca desde el primer semestre, con el objetivo de que funja como orientador y guía de los estudiantes, tanto para familiarizarlos con la entidad académica como para asesorarlos académicamente a lo largo de toda su licenciatura. El sistema de tutores será establecido por el Consejo Técnico de la ENES, Unidad Morelia, siguiendo los lineamientos del Sistema Institucional de Tutorías. El plan de estudios guarda una estrecha relación con el trabajo de campo, de tal manera que los alumnos, a la par que reciben una formación teórica, aplican lo aprendido en situaciones reales de trabajo.

Asimismo, el alumno deberá acreditar ocho semestres de inglés a partir del nivel que obtenga en el examen de colocación, logrando un mínimo de un nivel B1, de acuerdo al Marco Común Europeo. Los ocho cursos tendrán seriación indicativa y valor en créditos, sin que esto afecte el promedio del alumno, ya que se registrará como acreditado o no acreditado. En caso de que sus conocimientos rebasen este nivel, tendrá la opción de inscribirse en otro idioma de los que ofrece la ENES, Unidad Morelia.

Requisitos para la titulación:

El título que se otorgará al cumplir con los requisitos establecidos en el plan de estudios, es el de Licenciado(a) en Ciencia de Materiales Sustentables. Para obtener el título profesional, el alumno deberá cumplir con lo señalado en el Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales, en el Reglamento General de Servicio Social y en el Reglamento General de Exámenes de la Universidad Nacional Autónoma de México, que establecen lo siguiente:

- 1) Haber aprobado el 100% de los créditos que se establecen en el plan de estudios y el número total de asignaturas obligatorias y optativas en su rango mínimo y máximo señalado en cada una de las áreas de profundización.
- 2) Tener acreditado el Servicio Social (Artículo 21 del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales), que obtendrá una vez que haya cubierto al menos 480 horas de servicio social, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México. El servicio social podrá iniciarse al tener un mínimo del 70% de los créditos.
- 3) El procedimiento para la titulación en esta licenciatura se sujetará a las condiciones establecidas por el Reglamento General de Exámenes de la UNAM y a lo dispuesto por el Consejo Técnico de la ENES, Unidad Morelia, sobre las opciones de titulación.

Las modalidades de titulación de esta licenciatura comprenden ocho opciones:

- a) Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional.
- b) Titulación por proyecto de investigación.
- c) Titulación por seminario de tesis o tesina.
- d) Titulación por actividad de apoyo a la docencia.
- e) Titulación por trabajo profesional.
- f) Titulación por alto rendimiento.
- g) Titulación mediante estudios en posgrado.
- h) Titulación por estancia de investigación por área de profundización.

Las primeras siete modalidades de titulación se describen en el Capítulo IV del Reglamento General de Exámenes de la UNAM. La octava modalidad consiste en que el alumno, al cursar el Taller Avanzado de Investigación, desarrolle un proyecto durante su estancia en alguna empresa o institución, a lo largo del octavo semestre, cubriendo 160 horas. Este proyecto deberá ser aprobado previamente por el comité académico de la licenciatura, bajo la orientación de un tutor que garantice un alto nivel académico.

Al término del semestre, el estudiante presentará un informe de su estancia de investigación y defenderá los resultados en un foro académico, en donde se especifiquen los conocimientos y las habilidades adquiridas durante el periodo, y el impacto que sus actividades tuvieron en la comunidad. Esta modalidad establece la presencia de un tutor desde la elección del proyecto hasta la presentación en el foro.

LICENCIATURA EN CIENCIA DE MATERIALES SUSTENTABLES

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

***CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

0103 06 Inglés

0135 10 Física I
0136 08 Fundamentos de Geología
0137 06 Laboratorio Interdisciplinario I
0138 11 Matemáticas I
0139 08 Química General

SEGUNDO SEMESTRE

0203 06 Inglés
0235 10 Física II
0236 04 Laboratorio Interdisciplinario II
0237 11 Matemáticas II
0238 08 Química Inorgánica
0239 08 Química Orgánica
0240 09 Sociedad, Energía y Ambiente

TERCER SEMESTRE

0303 06 Inglés
0335 09 Matemáticas III
0336 08 Ciencia de Materiales I
0337 04 Ciencia y Sociedad
0338 09 Física III
0339 04 Introducción a la Sustentabilidad
0340 03 Laboratorio de Física III
0341 07 Probabilidad y Estadística
0342 10 Tecnología y Desarrollo Sustentable

CUARTO SEMESTRE

0402 06 Inglés
0435 04 Algoritmos Computacionales y Programación
0436 08 Ciencias de Materiales II
0437 06 Economía y Ambiente
0438 06 Eco-eficiencia
0439 07 Fisicoquímica
0440 07 Matemáticas IV
0441 08 Políticas Públicas y Legislación Ambiental

QUINTO SEMESTRE

0500 06 Inglés
0541 09 Estado Sólido
0542 09 Electroquímica
0543 09 Mecánica Cuántica
Obligatoria por Área de Profundización
Obligatoria por Área de Profundización

SEXTO SEMESTRE

0600 06 Inglés
0646 10 Indicadores de Impacto Ambiental
0647 08 Microscopía Electrónica y Espectroscopia

Obligatoria por Área de Profundización
Obligatoria por Área de Profundización
Optativa

SÉPTIMO SEMESTRE

0700 06 Inglés
Obligatoria por Área de Profundización
Optativa
Optativa
Optativa

OCTAVO SEMESTRE

0800 06 Inglés
Obligatoria por Área de Profundización
Optativa
Optativa
Optativa

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS POR ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN

DESARROLLO TECNOLÓGICO

QUINTO SEMESTRE

0544 09 Propiedades Electromagnéticas de los Materiales
0545 09 Métodos Matemáticos

SEXTO SEMESTRE

0642 09 Semiconductores y Dispositivos Electrónicos
0643 07 Nanomateriales

SÉPTIMO SEMESTRE

0743 12 Taller Básico de Investigación en Desarrollo Tecnológico

OCTAVO SEMESTRE

0835 00 Taller Avanzado de Investigación en Desarrollo Tecnológico

MEJORAMIENTO AMBIENTAL

QUINTO SEMESTRE

0546 08 Catálisis
0547 10 Manejo Integral de Residuos Sólidos

SEXTO SEMESTRE

0644 08 Flujo de Materia y Energía

0645 06 Química Sustentable

SÉPTIMO SEMESTRE

0744 12 Taller Básico de Investigación en Mejoramiento Ambiental

OCTAVO SEMESTRE

0836 00 Taller Avanzado de Investigación en Mejoramiento Ambiental

ASIGNATURAS OPTATIVAS

0030 06 Biotecnología
0039 04 Introducción a la Escritura de Textos Científicos
0222 08 Ética Ambiental
0947 06 Agricultura Ecológica
0948 09 Biomateriales
0949 08 Bioquímica
0950 06 Balance de Materia y Energía
0951 07 Espintrónica
0952 07 Estructura Electrónica de los Materiales
0953 08 Física y Química Ambiental
0954 09 Mecánica Estadística de los Materiales
0955 07 Mecánica de Medios Continuos
0956 06 Química Analítica
0957 06 Restauración Ambiental
0958 09 Superconductividad
0959 06 Temas Selectos de Ciencia de Materiales
0960 06 Temas Selectos de Ingeniería de Materiales

***CL.= CLAVE**
CR.= CREDITO

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

***CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

0103 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Identificar y producir expresiones en inglés para hablar de sí mismo y de terceros en el ámbito escolar y personal. Practicar el intercambio de información acerca de relaciones familiares, así como de sus ocupaciones y pertenencias. Describir la apariencia física y rasgos de personalidad propios y de otros de forma oral y escrita. Identificar y producir expresiones cotidianas en inglés para hablar

acerca de horarios, rutinas y preferencias. Practicar el intercambio de información acerca de la existencia y localización de lugares y objetos así como obtener, dar y seguir instrucciones sobre ubicaciones de forma oral y escrita. Practicar el intercambio de información acerca de habilidades de manera oral y escrita. Distinguir y emplear de manera básica aspectos acerca de eventos en pasado.

0135 10 FÍSICA I

Describir los principios de la mecánica clásica y sus leyes de conservación. Utilizar las herramientas matemáticas del cálculo diferencial e integral aplicadas a problemas físicos. Identificar los principios básicos en los que se fundamenta la Física clásica, tales como las leyes de conservación de la materia y la energía. Analizar los conceptos de masa, aceleración, fuerza, trabajo y energía. Aplicar estos conceptos a la solución de problemas de materiales sustentables.

0136 08 FUNDAMENTOS DE GEOLOGÍA

Describir los conceptos básicos de la geología y su incidencia en la historia de la Tierra, para explicar la evolución de la vida y el planeta como un conjunto. Identificar elementos geológicos para el estudio de los materiales. Identificar los bloques elementales en la formación de estructuras geológicas. Concebir al planeta Tierra como un sistema en cambio permanente. Describir los sistemas hidrológicos de la Tierra. Analizar las edades geológicas de la Tierra.

0137 06 LABORATORIO INTERDISCIPLINARIO I

Describir las medidas de seguridad en un laboratorio y en el manejo de reactivos químicos. Explicar las propiedades físicas de las sustancias en función de los tipos de enlace y las fuerzas intermoleculares. Identificar las diferentes estructuras y organelos que posee una célula, en base a la capacidad de ampliación del microscopio óptico. Identificar los principios de transmisión de los genes. Explicar conceptos fundamentales de la mecánica clásica mediante experimentos. Describir la dinámica de trabajo en un laboratorio científico explicando el funcionamiento y manejo del equipo correspondiente bajo estrictos criterios éticos. Realizar y plantear experimentos y manejar los datos experimentales. Describir las medidas de seguridad en un laboratorio y en el manejo de reactivos químicos. Explicar las propiedades físicas de las sustancias en función de los tipos de enlace y las fuerzas intermoleculares. Identificar las diferentes estructuras y organelos que posee una célula, en base a la capacidad de ampliación del microscopio óptico. Identificar los principios de transmisión de los genes. Explicar conceptos fundamentales de la mecánica clásica mediante experimentos.

0138 11 MATEMÁTICAS I

Describir los conceptos básicos de la matemática superior y el cálculo diferencial para entender y formular modelos sencillos de fenómenos o procesos en los materiales. Identificar los conceptos básicos del álgebra superior y la geometría analítica. Aplicar el cálculo diferencial para visualizar analítica y geoméricamente el concepto de derivada.

0139 08 QUÍMICA GENERAL

Describir los principios de la estructura de la materia, la forma en que ésta se agrupa, sus propiedades y las reglas que rigen sus proporciones en la naturaleza. Identificar la estructura de la materia y sus propiedades. Analizar los diferentes tipos de enlaces químicos y las propiedades de los compuestos. Representar en forma escrita los compuestos inorgánicos de uso común. Aplicar el concepto de estequiometría en las reacciones químicas. Analizar los principios básicos que regulan el equilibrio químico, así como la rapidez y los factores que afectan la velocidad de una reacción química.

0203 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Hablar y escribir acerca de eventos y existencia en pasado. Analizar textos orales y escritos narrados en pasado. Producir textos orales y escritos en pasado. Identificar la diferencia de uso entre actividades cotidianas y actividades que se realizan en el momento, para posteriormente expresar de forma oral y escrita ambos tipos de actividades. Expresar de manera oral y escrita diferentes grados de comparación de objetos, personas y lugares. Producir textos orales y escritos relativos a planes futuros e intenciones. Invitar personas a diferentes eventos. Producir expresiones para hacer sugerencias. Intercambiar información acerca de sucesos que iniciaron en el pasado y continúan en el presente y elaborar preguntas sobre experiencias previas.

0235 10 FÍSICA II **(Req. 0135)**

Describir los fundamentos de la dinámica de los medios deformables, la termodinámica y las ondas. Describir la física de medios continuos. Explicar los fundamentos de la termodinámica en equilibrio.

0236 04 LABORATORIO INTERDISCIPLINARIO II **(Req. 0137)**

Describir la dinámica de trabajo en un laboratorio científico explicando el funcionamiento y manejo del equipo correspondiente. Realizar y plantear experimentos y manejar los datos experimentales con los más altos principios éticos. Describir los métodos de purificación de compuestos orgánicos. Explicar las reacciones características de los hidrocarburos, halogenuros de alquilo, alcoholes, aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos y aminas. Describir la materia desde el punto de vista estructural y de reactividad química. Identificar las propiedades físicas y químicas de los elementos como función de su estructura atómica. Explicar conceptos fundamentales de la física de medios continuos, de la termodinámica y de las ondas mediante experimentos.

0237 11 MATEMÁTICAS II **(Req. 0138)**

Aplicar el cálculo diferencial e integral en los materiales sustentables. Aplicar los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral. Interpretar los conceptos adquiridos en distintos campos de los materiales.

0238 08 QUÍMICA INORGÁNICA

Explicar el comportamiento de sustancias inorgánicas a partir de principios físicos y químicos fundamentales. Explicar la periodicidad química (propiedades físicas y químicas de los elementos) en términos de la estructura atómica de los elementos químicos. Describir la materia desde el punto de vista estructural y de reactividad química utilizando modelos que expliquen adecuadamente las propiedades observadas. Aplicar los conocimientos sobre sustancias inorgánicas en el análisis de materiales sustentables.

0239 08 QUÍMICA ORGÁNICA

Establecer la relación de la química orgánica con otras ciencias y su impacto en la sociedad moderna. Describir los compuestos orgánicos y los diferentes tipos de enlaces que los forman. Representar correctamente la estructura de las moléculas en el espacio. Analizar las propiedades físicas y químicas de los alcanos, alquenos y alquinos. Analizar las propiedades físicas y químicas de los compuestos aromáticos, los halogenuros de alquilo, los alcoholes, los fenoles, los éteres, los aldehídos, las cetonas, los ácidos carboxílicos y las aminas.

0240 09 SOCIEDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

Describir la relación entre energía, ambiente y sociedad e identificar la importancia de la transformación, uso e impactos de la energía en el socio-ecosistema, para diseñar sistemas energéticos más sustentables. Describir los conceptos así como las diferentes fuentes de recursos energéticos renovables y no renovables. Usar los conceptos asociados a la aplicación de las leyes de la termodinámica en la relación de problemas energéticos. Reconocer los conceptos de exergía y energía útil como herramientas teórico-prácticas de los análisis energéticos. Evaluar la eficiencia energética resultante de la comparación entre los conceptos de exergía y energía útil. Determinar el estatus energético en el que se encuentra México con respecto al resto del mundo. Comparar la oferta de recursos energéticos no renovables contra los recursos renovables. Identificar los principales sectores de consumo de energía y revisar el estado del arte de la tecnología que se emplea para obtener los diferentes tipos de uso final.

Reconocer los principales usos finales de la energía e identificar cuáles son las transformaciones más directas para hacer más eficiente el proceso, a partir de la comprensión de las diferentes etapas de transformación. Identificar las tecnologías y los tipos de fuente de energía que son usados en el sector rural y en la agricultura para satisfacer la demanda energética a pequeña escala. Reconocer desde la perspectiva del desarrollo sustentable cómo el hombre a través de la historia de uso de los diferentes reservorios naturales de energía, ha impactado (modificado) en diversas formas y magnitudes el medio ambiente. Reconocer el marco teórico con el que se construye la unión entre energía y desarrollo sustentable. Reflexionar sobre la dinámica de producción energética de la sociedad contemporánea y sus impactos en la desigualdad del desarrollo

económico y social a nivel global. Plantear alternativas de producción alimentaria en las cuales los costos energéticos sean mínimos y la transferencia de energía en la cadena trófica y en los procesos sea más eficiente. Identificar las alternativas energéticas de menor y mayor impacto y cuál es su rol en el manejo sustentable de los recursos.

0303 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Expresar acciones habituales que se realizan en el momento y eventos pasados. Producir información acerca de acciones realizadas en un momento específico en el pasado. Expresar acciones en progreso en el pasado interrumpidas por otra acción. Producir expresiones que indiquen gusto o disgusto por ciertas actividades o acciones. Expresar cantidad y medidas con el vocabulario necesario. Producir expresiones para hacer halagos y cumplidos. Comparar diversos objetos, personas y lugares. Producir expresiones para hacer ofrecimientos, promesas y predicciones, y producir expresiones para hablar acerca de planes e intenciones. Entablar conversaciones telefónicas de manera formal e informal con el vocabulario necesario.

0335 09 MATEMÁTICAS III (Req. 0237)

Analizar los conceptos de integración de funciones de varias variables en curvas, superficies y volúmenes para aplicarlos en problemas y procesos de materiales sustentables. Describir el significado matemático, geométrico y físico de conceptos y resultados del análisis vectorial (potencial, gradientes, divergencia, rotacional, teoremas de Gauss, Green y Stokes). Aplicar estos conocimientos al planteamiento y resolución de problemas de tratamiento y procesos de materiales sustentables.

0336 08 CIENCIA DE MATERIALES I

Describir la estructura y comportamiento de los materiales. Identificar la estructura microscópica de los materiales. Analizar los diversos tipos de materiales. Caracterizar a los materiales.

0337 04 CIENCIA Y SOCIEDAD

Describir los aspectos filosóficos, sociales, históricos, éticos y políticos que surgen de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Identificar las dimensiones social y humana de las actividades científicas y tecnológicas. Identificar el impacto de la actividad científica y tecnológica en la cultura humana. Reflexionar sobre las implicaciones éticas y políticas de la relación ciencia-sociedad. Explicar casos de estudio en aspectos energéticos. Identificar aspectos éticos y sociales de la bioingeniería.

0338 09 FÍSICA III (Req. 0235)

Describir experimentos del área del electromagnetismo e identificar conceptos clave, formular principios básicos y aplicar los mismos en el análisis de los materiales. Analizar experimentos fundamentales relacionados con el descubrimiento de las cargas eléctricas. Describir los principios básicos utilizados en el estudio de la electrostática. Analizar modelos fundamentales relacionados con el magnetismo. Describir el electromagnetismo en medios materiales. Analizar las interacciones entre campos eléctricos y campos magnéticos.

0339 04 INTRODUCCIÓN A LA SUSTENTABILIDAD

Explicar el concepto de sustentabilidad y sus orígenes. Identificar problemas y perspectivas relacionados con el medio ambiente y el uso de recursos. Explicar las bases conceptuales de la sustentabilidad. Describir los aspectos sociales y científicos de la sustentabilidad. Aplicar la ciencia y tecnología en proyectos sustentables.

0340 03 LABORATORIO DE FÍSICA III

Describir experimentos del área del electromagnetismo e identificar conceptos clave y aplicar los mismos en el análisis de los materiales. Desarrollar la investigación en electromagnetismo. Describir los conceptos básicos del curso teórico correspondiente, mediante experimentos. Identificar los principios físicos del funcionamiento y manejo del equipo del laboratorio de electromagnetismo.

0341 07 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Aplicar los conceptos y métodos básicos de la teoría de la probabilidad y la estadística en el análisis de datos que ocurren en la naturaleza y la sociedad. Analizar la teoría general de la estadística, así como el nexo teórico-práctico adecuado para la aplicación de la metodología correspondiente. Proponer distintos métodos de inferencia estadística aplicados a la ciencia de materiales sustentables. Describir la mecánica de las herramientas utilizadas. Establecer criterios de aplicación de distintas metodologías. Emplear programas de computación donde se apliquen los modelos estudiados.

0342 10 TECNOLOGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Identificar la relación entre cambio tecnológico y desarrollo sustentable, desarrollar las bases conceptuales y prácticas para plantear modelos alternativos de cambio tecnológico y estimar sus impactos bajo diferentes escenarios futuros. Establecer un marco de referencia interdisciplinario acerca de la tecnología y el desarrollo sustentable. Identificar los impactos socio-ambientales derivados del uso y producción de la tecnología. Identificar cómo los factores sociales, culturales y políticos influyen el desarrollo tecnológico y éste a su vez impacta en la sociedad, por medio de un amplio rango de estudios de caso y experiencias en torno a las aplicaciones tecnológicas. Explicar el proceso de generación, difusión y uso sostenido de las tecnologías, por medio de herramientas teórico-metodológico-conceptuales.

0402 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Producir expresiones para hablar acerca de intenciones y expresar posibilidad y probabilidad. Producir expresiones para hacer invitaciones, hablar de diferentes grados de obligación, dar consejos y sugerencias. Ordenar comida en un restaurante. Intercambiar información acerca de hábitos y acciones en el pasado, así como de sucesos que iniciaron en el pasado y continúan en el presente. Intercambiar información acerca de acciones que comenzaron en el pasado y continúan en el presente; de acciones que están en curso, es decir que han empezado y todavía no han concluido. Producir expresiones para hablar acerca de acciones poniendo énfasis en el resultado de las mismas y no en quien las realiza. Producir expresiones cotidianas para hablar acerca de situaciones hipotéticas en el presente.

0435 04 ALGORITMOS COMPUTACIONALES Y PROGRAMACIÓN

Explicar las técnicas numéricas, computacionales y de programación de alto nivel, poniendo énfasis en las técnicas de procesamiento, supercómputo y algoritmos computacionales de alto rendimiento. Aplicar el uso de metodologías modernas de programación a la solución de problemas científicos complejos. Identificar los parámetros computacionales adecuados de un problema de materiales para su uso en computadoras de multiprocesadores.

0436 08 CIENCIAS DE MATERIALES II (Req. 0336)

Discutir temas avanzados sobre materiales actuales y del futuro. Describir las propiedades y procesamiento de los materiales tradicionales. Describir las propiedades de los materiales avanzados. Identificar los métodos de caracterización de materiales a partir de sus propiedades.

0437 06 ECONOMÍA Y AMBIENTE

Identificar los aspectos socio-ambientales desde una óptica de la ciencia económica, partiendo de que la economía es un sistema abierto a la entrada de energía y materiales, y a la salida de residuos. Reflexionar acerca del pensamiento económico, y distinguir sus principales corrientes y escuelas de pensamiento, así como los conceptos, teorías, herramientas básicas y debates actuales en la economía. Identificar articulaciones centrales entre las disciplinas ecológica y económica, así como algunas de sus contradicciones y diferentes formas de abordarlas. Describir la estrecha y compleja relación que existe entre el subsistema económico y el natural. Reflexionar en torno a las diferentes escuelas de pensamiento económico y su papel en el entendimiento actual de la ciencia económica. Reflexionar en torno a las diferentes escuelas de pensamiento económico que abordan los temas ambientales. Identificar los principios básicos de la economía desde una perspectiva analítica y crítica.

0438 06 ECO-EFICIENCIA

Manejar de manera eficiente los recursos de materia y energía en el sector productivo, aplicar a los negocios métodos de análisis y evaluación. Identificar los conceptos fundamentales de eco-eficiencia, materiales, energía y describir el marco estructural de la aplicación en aspectos sociales, económicos y ambientales. Definir y aplicar los diferentes métodos en el análisis de eco-eficiencia. Realizar estudio de casos a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos y el uso de herramientas.

0439 07 FISICOQUÍMICA

Destacar la importancia del estudio de la termodinámica clásica como base de estudios cualitativos y cuantitativos en sistemas de interés en materiales sustentables. Describir el problema fundamental de la termodinámica. Caracterizar el estado de un sistema termodinámico a través de un conjunto de variables. Explicar la fenomenología de las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones en sistemas de interés. Analizar el concepto de equilibrio termodinámico. Describir cualitativamente conceptos fundamentales de la cinética química.

0440 07 MATEMÁTICAS IV (Req. 0335)

Identificar la importancia de las transformaciones lineales y sus aplicaciones. Analizar el significado geométrico de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas de distintos orígenes e interpretar las soluciones obtenidas. Describir el concepto de matriz y su importancia en la representación de una transformación lineal. Describir el concepto de determinante y su importancia en la solución de un sistema de ecuaciones lineales. Aplicar los modelos clásicos de la física que ejemplifican los tres tipos de ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden e identificar los métodos básicos para su resolución. Aplicar los métodos analíticos y numéricos más utilizados para su resolución.

0441 08 POLÍTICAS PÚBLICAS Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Analizar, desde una perspectiva interdisciplinaria, el ámbito de las políticas públicas para la solución de la problemática ambiental; analizar desde la perspectiva de la gestión pública, los distintos fenómenos ambientales a nivel local, regional y global y vincularlos con los marcos institucionales y de política existentes; así como para evaluar la incorporación de la variable ambiental en la formulación e implementación de las políticas públicas encaminadas a la sustentabilidad. 1. Reconocer los conceptos básicos para la elaboración de políticas públicas, los principios generales del derecho ambiental, así como el marco jurídico vigente. Identificar los principales esquemas de participación pública para el diseño de políticas ambientales. Analizar críticamente el funcionamiento de las políticas orientadas a la solución de problemas ambientales. Distinguir los conflictos de intereses inherentes a los distintos ámbitos de las políticas públicas. Valorar principios éticos y democráticos en la formulación de políticas públicas.

0500 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como

herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Describir y diferenciar acciones que ocurrieron en un momento definido de uno indefinido en el pasado y que todavía tienen repercusión en el presente. Incorporar nuevas formas de expresar acciones cotidianas y acciones en progreso. Producir expresiones para referirse a acciones en progreso en el pasado y a actividades habituales en el pasado. Producir expresiones para referirse a acciones a realizarse. Producir expresiones para describir situaciones de deber, compromiso o necesidad. Comparar diversos objetos, personas y lugares. Producir expresiones para hacer halagos y cumplidos.

0541 09 ESTADO SÓLIDO

Identificar las propiedades de interés de los materiales sólidos por su aplicación en tecnología. Distinguir entre diversos tipos de materiales a los materiales sólidos. Identificar las estructuras cristalinas de los sólidos. Describir los métodos teóricos y experimentales para la caracterización de los materiales sólidos. Analizar las propiedades electrónicas y magnéticas de los materiales.

0542 09 ELECTROQUÍMICA

Describir los cambios que experimentan los sistemas químicos sujetos a fenómenos eléctricos, desde la perspectiva de la fisicoquímica. Explicar el funcionamiento de diversos circuitos electroquímicos y describir sus principales aplicaciones. Describir el fenómeno de la electrólisis. Describir y aplicar métodos experimentales para medir la conductividad de una solución electrolítica como función de la concentración de la misma. Analizar el fenómeno de oxidación-reducción que se produce en la interfaz electrodo-solución electrolítica. Identificar diversas fuentes químicas de corriente eléctrica de gran aplicación en la industria, el transporte, el hogar y la vida cotidiana.

0543 09 MECÁNICA CUÁNTICA

Identificar los principios físicos fundamentales que rigen el comportamiento de los sistemas a nivel microscópico. Identificar la visión atomista de la materia y distinguir la necesidad de una visión cuántica del mundo microscópico. Aplicar los conceptos de la física cuántica al estado sólido y al núcleo, concluyendo con un panorama de la visión moderna de la estructura de los materiales.

0600 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Citar expresiones para hacer solicitudes de manera cortés, pedir permiso, así como dar indicaciones, opiniones y sugerencias. Identificar las expresiones de acciones que, iniciando en el pasado, han tenido un seguimiento expreso hasta el presente. Practicar el intercambio de información acerca de una acción que sucedió antes de que otra ocurriera. Expresar situaciones improbables o imposibles. Distinguir y producir expresiones para hablar acerca de acciones en curso, a

futuro e iniciadas en el pasado pero sin finalizar, poniendo énfasis en el resultado de las mismas y no en quien las realizó. Expresar ideas que contengan verbos como objeto de una preposición. Profundizar en el uso de expresiones que indiquen gusto o disgusto por ciertas actividades o acciones. Expresar y contabilizar información adicional acerca de objetos, personas o lugares. Elegir expresiones para indicar situaciones verdaderas o posibles y para hablar acerca de situaciones hipotéticas en el presente. Expresar lo que alguien más haya dicho con anterioridad.

0635 10 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Describir las herramientas apropiadas para el análisis y cuantificación de los cambios en el medio ambiente generados por influencia del ser humano. Identificar los principales aspectos del medio ambiente afectados por el ser humano. Reconocer patrones de cuantificación como indicadores de impacto ambiental. Discutir las perspectivas de acciones multilaterales para reconocer el impacto del ser humano en el medio ambiente.

0636 08 MICROSCOPIA ELECTRÓNICA Y ESPECTROSCOPIA

Distinguir los principios físicos y químicos de los diferentes métodos de microscopías y espectroscopías utilizadas comúnmente en la caracterización de materiales. Aplicar estos conceptos y tecnologías en el análisis experimental de materiales sustentables. Describir los fundamentos físicos y químicos asociados a las diferentes tecnologías para el análisis microscópico y espectroscópico de materiales. Asociar la instrumentación requerida con cada una de las técnicas estudiadas. Preparar las muestras requeridas para cada procedimiento. Aplicar los conceptos teóricos en la interpretación de resultados prácticos al caracterizar materiales sustentables con cada una de estas técnicas.

0700 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Intercambiar información acerca de experiencias, acciones inconclusas y eventos recientes, de sucesos que iniciaron en el pasado y continúan en el presente. Diferenciar entre una acción concluida y una acción que comenzó en el pasado y continúa en el presente. Producir expresiones para hablar acerca de acciones poniendo énfasis en el resultado de las mismas y no en quien las realizó. Producir expresiones para hablar acerca de acciones y eventos acontecidos con anterioridad. Expresar las diferentes estructuras en pasado para aportar ideas acertadas en cuanto la función de aquellas tanto individualmente como en conjunto. Producir expresiones para hablar acerca de planes e intenciones a futuro. Practicar la estructura del presente simple para implicar futuro. Expresar cantidades y estimaciones de calidad. Utilizar diferentes estructuras en pasado para aportar ideas acertadas en cuanto a la función de éstas, tanto individualmente como en conjunto.

0800 06 INGLÉS

Expresar diferentes tipos de situaciones utilizando el idioma inglés, que propicien su aprendizaje y que fomenten la integración grupal, estimulen la socialización y promuevan la creatividad, a través del desarrollo de habilidades que permitan su uso como herramienta de aprendizaje, y que amplíen diversas estrategias cognitivas y lingüísticas para la actualización en su área de conocimiento. Producir expresiones para referirse a diferentes grados de obligación y expresar prohibición, permiso y habilidad. Producir expresiones para hablar acerca de actividades diversas, incluyendo aquellas que sean parte de un hábito personal. Discriminar el uso del gerundio (terminación –ing) del infinitivo. Expresar ideas que sugieren una acción que no se llevó a cabo o se hizo de forma distinta, que debió tomarse en cuenta o no ser omitida, y las posibles consecuencias o cambios correspondientes. Expresar ideas relacionadas entre sí a través de frases que hacen referencia a quien o quienes llevan a cabo la acción, o a la acción misma. Expresar deseo o arrepentimiento, implicando una situación hipotética. Producir expresiones cotidianas en inglés para hablar acerca de situaciones que de haberse llevado a cabo de cierta manera hubieran generado resultados diferentes a los actuales.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS POR ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN

DESARROLLO TECNOLÓGICO

0544 09 PROPIEDADES ELECTROMAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES

Analizar la física fundamental que gobierna las interacciones entre los materiales y los campos electromagnéticos. Identificar el origen microscópico de las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales. Describir propiedades de los grupos de materiales electromagnéticos dieléctricos y magnéticos. Analizar la respuesta de materiales macroscópicos a campos electromagnéticos externos. Describir las aplicaciones de las propiedades electromagnéticas de los materiales.

0545 09 MÉTODOS MATEMÁTICOS

Analizar los conceptos de diferenciación e integración en el campo de los números complejos y aplicarlos en problemas prácticos. Identificar las ideas básicas del análisis de ecuaciones que involucran funciones de varias variables. Indicar las propiedades algebraicas y geométricas del campo de los complejos. Describir la teoría de diferenciación e integración de funciones complejas. Identificar las series matemáticas y sus propiedades. Analizar distintos problemas en materiales y aplicar modelos matemáticos para su descripción y solución.

0642 09 SEMICONDUCTORES Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

Reconocer las unidades fundamentales que conforman los dispositivos electrónicos de uso cotidiano y en investigación. Describir los fundamentos físicos de los materiales semiconductores. Contrastar la estructura de diversos dispositivos electrónicos. Identificar las principales aplicaciones de los distintos dispositivos electrónicos. Debatir sobre las perspectivas en el desarrollo de la electrónica basada en materiales novedosos.

0643 07 NANOMATERIALES

Describir las propiedades físicas y químicas de los distintos materiales nanoestructurados. Analizar y discutir las posibles aplicaciones de los mismos y su impacto en el medio ambiente y en el ser humano. Explicar la física emergente a escala nanométrica. Clasificar los tipos de nanomateriales. Revisar los distintos procesos para la obtención de nanomateriales. Identificar los problemas vigentes en el empleo a distintas escalas de la nanotecnología. Analizar y discutir el efecto de los nanomateriales en distintos aspectos.

0743 12 TALLER BÁSICO DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

Reconocer la metodología científica y aplicarla para iniciar un proyecto de investigación en materiales sustentables. Aplicar los elementos fundamentales del método científico en las ciencias. Identificar y proponer un tema de investigación en el área de desarrollo tecnológico basado en materiales sustentables. Organizar las fuentes de información del tema a desarrollar. Seleccionar los métodos de estudio más apropiados para resolver el problema.

0835 00 TALLER AVANZADO DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO TECNOLÓGICO (Req. 0743)

Desarrollar proyectos de investigación en Desarrollo Tecnológico desde una perspectiva integradora del conocimiento, aplicando metodologías específicas para resolver una problemática particular detectada durante su estancia en institutos de investigación, en organismos o en industrias, lo cual contribuya a su formación integral para un mejor ejercicio de la práctica profesional. Identificar y plantear el tema para su investigación. Relacionar y articular conocimientos de distintas asignaturas. Organizar las fuentes de información del tema a desarrollar. Seleccionar la estrategia y las técnicas o herramientas que empleará para resolver el problema. Realizar la investigación y reportar los resultados.

MEJORAMIENTO AMBIENTAL

0546 08 CATÁLISIS

Distinguir las propiedades de sistemas químicos en donde éstas cambian respecto al tiempo. Aplicar la teoría de cinética química a reacciones químicas simples, complejas y catalizadas. Discutir la importancia de la catálisis en materiales sustentables. Identificar el carácter experimental del estudio de la cinética química y la catálisis. Describir las transformaciones químicas y catalíticas en función del tiempo. Reconocer los métodos del cálculo que permiten establecer las ecuaciones de rapidez de las reacciones. Asociar los procesos de catálisis homogénea, heterogénea y enzimática con sus aplicaciones en la industria química de México.

0547 10 MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Identificar las fuentes y tipos de residuos sólidos y aplicar diversos métodos para mitigar el impacto ambiental que resulte de los mismos. Conocer la legislación vigente en materia de impacto ambiental. Clasificar las características físicas, químicas y biológicas de residuos sólidos. Describir los elementos funcionales de un sistema de manejo de residuos. Debatir sobre las perspectivas futuras en el manejo de residuos sólidos.

0644 08 FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA

Describir aspectos técnicos, económicos y ambientales dentro de los procesos productivos de las empresas de producción y servicios para facilitar la toma de decisiones y proponer soluciones a los problemas correspondientes. Describir los conceptos fundamentales del análisis de flujo de materia y energía. Identificar los conceptos técnicos, financieros y ambientales de procesos productivos y su aplicación en los diferentes tipos de empresa. Discutir los aspectos ambientales relacionados con el estudio de flujo de materia y energía. Integrar los conceptos y las herramientas para el estudio de casos.

0645 06 QUÍMICA SUSTENTABLE

Describir el uso de un conjunto de principios químicos para reducir o eliminar el uso o generación de sustancias peligrosas en el diseño, manufactura y aplicaciones de productos químicos. Explicar el concepto de química verde. Describir distintos procesos catalíticos y su uso en química verde. Identificar compuestos clave en la síntesis y creación de polímeros verdes. Describir el uso de solventes orgánicos para el mejoramiento ambiental.

0744 12 TALLER BÁSICO DE INVESTIGACIÓN EN MEJORAMIENTO AMBIENTAL

Reconocer la metodología y aplicarla para iniciar una investigación científica en materiales sustentables. Aplicar los elementos fundamentales del método científico en las ciencias. Identificar y proponer un tema de investigación en el área de mejoramiento ambiental basado en materiales sustentables. Organizar las fuentes de información del tema a desarrollar. Seleccionar los métodos de estudio más apropiados para resolver el problema.

0836 00 TALLER AVANZADO DE INVESTIGACIÓN EN MEJORAMIENTO AMBIENTAL (Req. 0744)

Desarrollar proyectos de investigación en Mejoramiento Ambiental desde una perspectiva integradora del conocimiento, aplicando metodologías específicas para resolver una problemática particular detectada durante su estancia en institutos de investigación, en organismos o en industrias, lo cual contribuya a su formación integral para un mejor ejercicio de la práctica profesional. Identificar y plantear el tema para su investigación. Relacionar y articular conocimientos de distintas asignaturas. Organizar las fuentes de información del tema a desarrollar. Seleccionar la estrategia y las técnicas o herramientas que empleará para resolver el problema. Realizar la investigación y reportar los resultados.

ASIGNATURAS OPTATIVAS

0030 06 BIOTECNOLOGÍA

Explicar los principios de la biotecnología. Analizar el potencial y los riesgos de la biotecnología y vincularla con las ciencias ambientales. Identificar los fundamentos teóricos y metodológicos de las diferentes escuelas de la biotecnología. Analizar el potencial y discutir sobre los riesgos asociados al uso de la biotecnología. Vincular la biotecnología con las ciencias ambientales.

0039 04 INTRODUCCIÓN A LA ESCRITURA DE TEXTOS CIENTÍFICOS

Analizar la estructura y el proceso de redacción y publicación de manuscritos científicos. Identificar los tipos de publicaciones científicas más comunes. Describir la estructura, la organización y el contenido básico de un manuscrito científico. Aplicar herramientas importantes que facilitará la escritura de manuscritos científicos.

0222 08 ÉTICA AMBIENTAL

Describir los alcances y las limitaciones de la ética ambiental, mediante la reflexión sobre problemas ambientales actuales y la responsabilidad humana, para justificar y orientar acciones para la resolución de problemas ambientales y el respeto a la vida. Describir los conceptos principales relacionados con la ética y la ética ambiental. Describir las principales escuelas de pensamiento que han realizado propuestas desde la ética para enfrentar la crisis ambiental. Describir la importancia de la ética ambiental y su relación con los derechos humanos. Incorporar la ética ambiental dentro de la praxis de la investigación en ciencias de materiales sustentables.

0947 06 AGRICULTURA ECOLÓGICA

Determinar la importancia de los sistemas de producción de alimentos y fibras (agrícolas y pecuarias). Analizar el agroecosistema, sus componentes e interacciones, y los aspectos ecológicos y tecnológicos que podrían favorecer o limitar una agricultura sustentable. Identificar la estructura del sistema alimentario, la producción y distribución de alimentos a escala global y local. Describir los tipos de agricultura en Latinoamérica y en México en particular. Evaluar el impacto de las actividades agrícolas y pecuarias. Su impacto negativo en el medio ambiente a escala local y global, su papel en los servicios de provisión de alimentos, regulación ecológica (conservación de biodiversidad, suelo y agua) y cambio climático. Identificar los requerimientos biofísicos (agua, atmósfera, suelo) para el desarrollo de los cultivos y la ganadería. Describir el agroecosistema, sus componentes e interacciones, y los balances de nutrientes y carbono.

0948 09 BIOMATERIALES

Analizar y proponer el uso de materiales artificiales en el cuerpo humano para ayudar en los procesos de curación, corrección de deformidades y restaurar funciones perdidas, entre otros. Describir la interacción entre los materiales y los tejidos del cuerpo humano. Identificar los grupos de materiales que son adecuados para su uso en medicina. Analizar la posibilidad de remplazo de partes orgánicas con materiales sintéticos.

0949 08 BIOQUÍMICA

Explicar las bases moleculares de los organismos vivos, así como la estructura química, propiedades y función de las biomoléculas. Identificar las bases moleculares de los organismos vivos y la metodología para su estudio. Describir la estructura química, propiedades y función de los carbohidratos, lípidos y proteínas. Explicar las propiedades y características de las enzimas. Describir la estructura química y analizar las propiedades y función de los ácidos nucleicos.

0950 06 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Identificar distintos tipos de procesos químicos y establecer las variables adecuadas para su análisis. Describir los distintos sistemas de unidades y las transformaciones de equivalencia entre ellos. Identificar los elementos fundamentales de un proceso químico. Aplicar las ecuaciones de balance de materia y energía en distintos tipos de sistemas.

0951 07 ESPINTRÓNICA

Describir los elementos básicos de la electrónica basada en el espín de las partículas, es decir, la espintrónica. Describir las interacciones espín-órbita y de intercambio en los sólidos. Identificar los mecanismos en que se basan los dispositivos espintrónicos para su funcionamiento. Discutir sobre problemas vigentes en la creación y producción de dispositivos espintrónicos.

0952 07 ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS MATERIALES

Describir la estructura electrónica de los materiales y clasificarlos en función de sus propiedades. Aplicar métodos modernos para calcular y predecir propiedades de los materiales. Analizar las propiedades fundamentales de sistemas electrónicos en distintas dimensiones. Identificar el intervalo de acción y límites de los diferentes modelos que se aplican a los materiales. Describir modelos teóricos en el cálculo de propiedades de los materiales.

0953 08 FÍSICA Y QUÍMICA AMBIENTAL

Aplicar las herramientas teórico-metodológicas de la física y la química para identificar, analizar y proponer soluciones a problemas relacionados con el medio ambiente. Buscar, analizar y sintetizar información, resolver problemas matemáticos, trabajar en equipo y participar en un debate sustentando planteamientos y razonamientos lógicos. Distinguir los procesos físicos y químicos del ambiente. Reconocer la importancia de la física y la química como elementos centrales del entendimiento de los procesos de contaminación así como parte de las propuestas de mitigación de los efectos de estos procesos. Reconocer la importancia del estudio de física y química por la diversidad de áreas del conocimiento con las que tiene relación (ecología, energía, matemáticas, geografía). Describir el comportamiento de los fenómenos cotidianos del ambiente. Distinguir sobre las perspectivas de amplio espectro que van desde lo macroscópico y fenomenológico hasta lo microscópico y electrónico. Aplicar los conceptos básicos de física y química como antecedentes para entender los procesos relacionados con el agua, el aire y el suelo.

0954 09 MECÁNICA ESTADÍSTICA DE LOS MATERIALES

Analizar las bases de la termodinámica clásica de sistemas en equilibrio integrando el carácter microscópico de la materia. Describir la termodinámica considerando las ideas originales del formalismo de ensambles de Gibbs y tomando como base el esquema de postulados de Tisza. Aplicar las herramientas de sistemas constituidos por partículas microscópicas a sistemas de relevancia en la ciencia de materiales.

0955 07 MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS

Analizar las propiedades de materiales deformables, idealizados como medios continuos. Aplicar los fundamentos necesarios para mecánica y dinámica de fluidos, teoría de la elasticidad, plasticidad y ecuaciones constitutivas generales en materiales sustentables. Aplicar los conceptos fundamentales de cálculo vectorial e integrar los conocimientos del álgebra y cálculo tensorial al medio continuo. Explicar el concepto de tensor de esfuerzo. Describir la dinámica de los fluidos ideales y de los fluidos viscosos. Describir los sólidos elásticos isotrópicos.

0956 06 QUÍMICA ANALÍTICA

Identificar los conceptos químicos y físicos requeridos en el proceso de análisis químico. Calcular para inferir el contenido en una muestra al relacionar la medición de una disolución con la concentración de los solutos en la misma. Describir la estructura del proceso de análisis químico. Relacionar el resultado de una medición física con el contenido de un componente en una muestra a disolución. Inferir, de la información obtenida, el grado de avance de una reacción química y las posibilidades de controlar un proceso químico. Distinguir entre equilibrios homogéneos y heterogéneos y entre sistemas de un solo componente o multicomponentes y aplicar estos conceptos a la predicción cualitativa de procesos químicos y a las posibles formas de controlar un proceso químico.

0957 06 RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Desarrollar, implementar y monitorear proyectos de restauración ecológica en diferentes contextos socio-ambientales. Identificar las acciones que se deben tomar para revertir el daño ambiental en un sitio específico atendiendo las necesidades culturales, económicas y de otra índole de la población. Estructurar planes de restauración ambiental aplicando técnicas y conocimientos de vanguardia. Promover la participación de distintos sectores de la sociedad en proyectos de restauración ambiental que impacte en los diferentes ámbitos debido a la multiculturalidad y diversidad biológica de México.

0958 09 SUPERCONDUCTIVIDAD

Describir la fenomenología fundamental del estado superconductor. Analizar el surgimiento de nuevos conceptos físicos para explicar las características del fenómeno de superconductividad. Describir las propiedades que caracterizaron inicialmente a los materiales superconductores. Identificar las teorías semi-clásicas propuestas para comprender el estado superconductor. Explicar la teoría BCS para superconductores convencionales. Describir las propiedades de los materiales superconductores no convencionales. Discutir las perspectivas teóricas y tecnológicas de los materiales superconductores.

0959 06 TEMAS SELECTOS DE CIENCIA DE MATERIALES

Analizar temas de frontera en ciencia de materiales a través de la lectura de información de vanguardia y la discusión con un experto en el tema seleccionado. Investigar en diferentes fuentes la información más reciente sobre ciencia de materiales. Analizar la

información e identificar los conceptos relevantes. Discutir a través de seminarios la información para analizar las posibles aplicaciones en ciencia de materiales.

0960 06 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA DE MATERIALES

Analizar temas de frontera en ingeniería de materiales a través de la lectura de información de vanguardia y la discusión con un experto en el tema seleccionado. Investigar en diferentes fuentes la información más reciente sobre ingeniería de materiales. Analizar la información e identificar los conceptos relevantes. Discutir a través de seminarios la información para analizar las posibles aplicaciones en ingeniería de materiales.

(*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:

a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semester corresponde a dos créditos.

b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana-semester corresponde a un crédito.

c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.

El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.

Los créditos se expresarán siempre en números enteros.