

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

LICENCIATURA EN NANOTECNOLOGÍA

Unidad Académica: Centro de Nanociencias y Nanotecnología

Plan de Estudios: Licenciatura en Nanotecnología

Área de Conocimiento: Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías

Fecha de aprobación del Plan de Estudios por el H. Consejo Universitario: 31 de marzo de 2011.

Perfil Profesional:

El Licenciado en Nanotecnología egresado del Centro de Nanociencias y Nanotecnología en Ensenada, B. C., contará con una sólida preparación básica en ciencias e ingeniería, con énfasis en la nanoescala. Estará capacitado en las diferentes técnicas de preparación, análisis y caracterización de muestras y comprenderá las bases científicas que sustentan estas técnicas para poder interpretar resultados y manipular la materia a escalas nanométricas. Tendrá conocimientos de ingeniería, lo cual le permitirá participar en los procesos de investigación, desarrollo, diseño, evaluación de factibilidad e implementación de nuevos productos, procesos, materiales, dispositivos, sistemas y herramientas relacionados con la nanotecnología. Será un profesional independiente con habilidades que le permitirán mantenerse actualizado, tener acceso a la información más reciente y adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos. Será capaz de trabajar en grupos interdisciplinarios y contará con habilidades de comunicación para presentar proyectos y resultados que sirvan de enlace entre académicos y empresarios industriales o autoridades gubernamentales. También podrá transmitir información científica o técnica al público en general de una forma clara y efectiva.

Las oportunidades de trabajo de los egresados de esta licenciatura serán en campos de microelectrónica, optoelectrónica, agricultura, medicina, industria farmacéutica o de cosméticos, industria textil, química, biotecnología, almacenamiento de información, combustibles alternos, fuentes limpias de energía, industria del cemento, etc., en donde podrán integrarse a equipos de investigación y desarrollo de nuevos productos, entre otros.

Así, el Licenciado en Nanotecnología formado en la Universidad Nacional Autónoma de México desarrollará, de manera puntual pero no exhaustiva, las siguientes características:

- Comprenderá los principios y conceptos de la ingeniería y de la nanotecnología así como su responsabilidad y aplicará estos principios para el diseño y análisis con un enfoque de innovación, desarrollo tecnológico y rentabilidad.

- Manejará las técnicas y conocerá los principios que le permitan entender, caracterizar, manipular y explotar las características físicas de la materia a nanoescala.
- Tendrá la habilidad para diseñar experimentos que le den respuestas significativas a los problemas. Podrá procesar los datos obtenidos e interpretar los resultados de sus experimentos.
- Podrá participar en el proceso de investigación, desarrollo, diseño o implementación de nuevos productos, procesos, materiales, dispositivos, sistemas y herramientas relacionados con la nanotecnología.
- Tendrá habilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos.
- Comunicará de forma precisa proyectos o resultados, con claridad y efectividad, a través de trabajos escritos o presentaciones orales, en inglés y en español, y hará uso adecuado y eficiente de los recursos tecnológicos y de información.
- Contará con habilidades generales de diseño, planeación, análisis económico y administración, que le permitirán ser competitivo laboralmente.
- Entenderá las aplicaciones contemporáneas de la nanotecnología y sus implicaciones sociales desde una perspectiva global y actuará con responsabilidad basándose en principios éticos, sociales, culturales.
- Comprenderá los posibles riesgos a la salud humana y al medio ambiente provenientes de la exposición a nanopartículas y actuará congruentemente con responsabilidad y ética.

Requisitos de Ingreso:

El proceso de ingreso a la Licenciatura en Nanotecnología será directo y de doble selección. Esto significa que el aspirante deberá cumplir, tanto los requisitos de ingreso a la UNAM, así como los requisitos adicionales para ingresar a la Licenciatura en Nanotecnología.

El aspirante deberá haber obtenido su ingreso por pase reglamentado a través de la conclusión de sus estudios del bachillerato en la UNAM, o haber cursado el bachillerato o su equivalente en otra institución de enseñanza superior con promedio mínimo de siete y aprobar el concurso de selección en las fechas que la UNAM establezca. Adicionalmente deberá participar en el Proceso de Selección de los Alumnos de Licenciatura en Nanotecnología, de acuerdo con la convocatoria respectiva.

Requisitos de ingreso a la UNAM.

Para inscribirse en la UNAM deberá cumplirse con lo establecido en el Reglamento General de Inscripciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, artículos 2 y 4 que establecen:

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 períodos que al efecto se señalen.

Artículo 4º. Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato.

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 estudios de bachillerato. La Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios publicará los instructivos correspondientes.

Los aspirantes que provengan de otras instituciones de enseñanza superior podrán ingresar al nivel de licenciatura, en años posteriores al primero, cuando:

- Cumplan los requisitos de las fracciones a) y b) del artículo 2, y el cupo de los planteles lo permita.
- Sean aceptados en el concurso de selección a que se refiere el artículo 2, el cual consistirá, para el caso, en un examen global, escrito y oral, de las materias que pretendan revalidar o acreditar, por lo menos ante dos sinodales.

En ningún caso se revalidará o acreditará más del 40% del total de los créditos de la carrera respectiva.

Artículo 8. 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.

Requisitos adicionales para ingresar a la Licenciatura en Nanotecnología.

El Comité Académico de la Licenciatura conformará un Subcomité de Ingreso a la Licenciatura en Nanotecnología que será el encargado de establecer las bases para el proceso de selección. Estas bases serán dadas a conocer en una convocatoria que se publicará en la página web de la Licenciatura en Nanotecnología y del CNYN.

Para ingresar, los aspirantes deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- Ser aceptados al ciclo de licenciatura de la UNAM a cualquier carrera de las áreas de Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, o de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud. De acuerdo con el artículo 8º del Reglamento General de Inscripciones, lo anterior puede lograrse mediante pase reglamentado para los alumnos del bachillerato de la UNAM o como resultado del concurso de selección, que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen en las convocatorias correspondientes.
- Solicitar su registro en el Proceso de Selección de los Alumnos de Licenciatura en Nanotecnología, en las instalaciones del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, en Ensenada, o a través de la página web de la Licenciatura en Nanotecnología, en las fechas señaladas en la convocatoria correspondiente, que será publicada en la página del Centro. A los alumnos registrados se les notificará, vía correo electrónico, la fecha, hora y ubicación del lugar del examen interno de admisión.
- Presentar un examen de conocimientos en las áreas de física, química, biología, matemáticas e inglés, así como participar en una entrevista con el Subcomité de Ingreso. El examen y la entrevista podrán tener lugar en la Cd. de México o en la Cd. de Ensenada, Baja California.

El Subcomité de Ingreso seleccionará a los estudiantes de acuerdo con su trayectoria escolar y los resultados de su examen y entrevista. Inicialmente, cada año lectivo se aceptarán 20 alumnos; el tamaño de matrícula podrá modificarse posteriormente de acuerdo a los requerimientos de esta nueva licenciatura.

Los alumnos que hayan cursado en la UNAM de uno a tres semestres de alguna de las licenciaturas del área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías o del área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, podrán solicitar su cambio a la Licenciatura en Nanotecnología, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:

- Solicitar su registro en el Proceso de Selección de los Alumnos de Licenciatura en Nanotecnología en las instalaciones del CNYN, o a través de la página web de la Licenciatura, en las fechas establecidas para tal fin;
- Ser seleccionados por el Subcomité de Ingreso de Licenciatura en Nanotecnología con base en el Proceso de Ingreso establecido.

Duración de la carrera: 8 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total:	356
Obligatorios:	308
Optativas:	048

Seriación: Obligatoria

Organización del Plan de Estudios:

Desde el punto de vista de contenidos, el plan incluye asignaturas que propician el desarrollo del estudiante de forma integral, ya que consideran aspectos científicos, humanistas y prácticos. De esta forma se busca la enseñanza de un conjunto de contenidos, actividades y experiencias de aprendizaje agrupadas con base en el desarrollo cognoscitivo del estudiante. Es importante vincular la teoría con la práctica, contextualizar la información y organizar los contenidos.

Las asignaturas pueden clasificarse como asignaturas básicas (Etapa Básica), asignaturas integradoras profesionalizantes o avanzadas (Etapa Disciplinaria), asignaturas optativas de profundización (Etapa de Profundización) y Etapa Final.

Requisitos de Titulación:

El título de Licenciado(a) en Nanotecnología se expedirá a petición del interesado, cuando haya acreditado en su totalidad el plan de estudios respectivo (100% de créditos y total de asignaturas), realizado el servicio social y cumplido con alguna de las opciones de titulación vigentes. Las opciones de titulación, así como la normatividad para cada una de éstas y los procedimientos para su aplicación, serán determinados por el Comité Académico. Los consejos académicos de área conocerán y opinarán sobre dicha normatividad. De acuerdo con los artículos 18 y 19 del Reglamento General de Exámenes (RGE), los objetivos de las distintas opciones de titulación son valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera, que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posea criterio profesional.

Las opciones de titulación vigentes serán las siguientes:

- ✓ *Mediante tesis o tesina y examen profesional.*
- ✓ *Por Actividad de Investigación.*
- ✓ *Por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico.*
- ✓ *Por actividad de apoyo a la docencia.*
- ✓ *Por trabajo profesional.*
- ✓ *Por Ampliación y Profundización de Conocimientos.*
- ✓ *Por Titulación mediante estudios de posgrado.*

LICENCIATURA EN NANOTECNOLOGÍA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

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

0100 08 Álgebra Lineal y Geometría Analítica
0101 10 Cálculo I
0102 06 Producción Escrita
0103 10 Química General

- 0104 10 Sistemas Biológicos
- 0105 04 Temas Selectos de Ingeniería, Nanotecnología y Sociedad I

SEGUNDO SEMESTRE

- 0200 10 Cálculo II
- 0201 04 Diseño en Ingeniería I
- 0202 06 Expresión Oral
- 0203 10 Mecánica Clásica
- 0204 10 Química de Compuestos Orgánicos
- 0205 04 Temas Selectos de Ingeniería, Nanotecnología y Sociedad II

TERCER SEMESTRE

- 0300 10 Bioquímica I
- 0301 10 Calor, Ondas y Fluidos.
- 0302 04 Diseño en Ingeniería II
- 0303 10 Métodos Matemáticos I
- 0304 04 Nanoética
- 0305 10 Probabilidad y Estadística

CUARTO SEMESTRE

- 0400 06 Análisis Económico
- 0401 06 Desarrollo Sostenible
- 0402 10 Electromagnetismo
- 0403 10 Métodos Matemáticos II
- 0404 10 Óptica
- 0405 04 Taller de Diseño

QUINTO SEMESTRE

- 0500 08 Electrónica Básica
- 0501 08 Fabricación industrial de nanomateriales y nanodispositivos
- 0502 10 Fundamentos de Física Moderna
- 0503 06 Nanomateriales I: Síntesis
- 10 Optativa (s)

SEXTO SEMESTRE

- 0600 12 Inglés Técnico I: Producción Escrita
- 0601 06 Microscopías y Espectroscopías I
- 0602 06 Nanomateriales II: Caracterización
- 0603 06 Relaciones Laborales y Organizacionales

12 Optativa (s)

SÉPTIMO SEMESTRE

0700 08 Evaluación de Proyectos de Inversión
0701 08 Ingeniería de Materiales I
0702 12 Inglés Técnico II: Producción Oral
0703 06 Microscopías y Espectroscopías II
12 Optativa (s)

OCTAVO SEMESTRE

0800 10 Estancia de Investigación
0801 10 Ingeniería de Materiales II
0802 06 Introducción a la Investigación
14 Optativa (s)

***CL = CLAVE**
***CR = CRÉDITO**

ASIGNATURAS OPTATIVAS

0001 08 Bioquímica II
0002 04 Laboratorio de Microbiología
0003 10 Biocatálisis
0004 06 Termodinámica Biológica
0005 08 Biología Molecular
0006 06 Biomateriales I
0007 06 Aplicaciones de Nanobiotecnología: Estudio de Casos
0008 08 Biomateriales II
0009 10 Fisicoquímica
0010 06 Manejo y Control de Desechos Contaminantes
0011 06 Química Ambiental
0012 06 Introducción a la Ingeniería Ambiental I
0013 06 Química de Materiales
0014 08 Introducción a la Ingeniería Ambiental II
0015 08 Procesos Catalíticos
0016 10 Física de Sistemas de Baja Dimensionalidad I
0017 08 Física de Sistemas de Baja Dimensionalidad II
0018 06 Introducción a la Cristalografía
0019 06 Métodos Computacionales
0020 08 Nanodispositivos
0021 08 Fuentes Alternas de Energía
0022 08 Nanoestructuras de Carbono

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

LICENCIATURA EN NANOTECNOLOGÍA

0100 08 ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Presentar al alumno métodos básicos de la geometría analítica y el álgebra lineal, enfatizando la comprensión de los conceptos, el desarrollo de habilidades para su operación analítica y el manejo de los esquemas formales. Preparar al alumno para que diseñe “experimentos matemáticos”, que explore los conceptos, construya conjeturas y que encuentre aplicaciones a los conceptos y técnicas aprendidas.

0101 10 CÁLCULO I

Presentar al alumno métodos básicos del cálculo en una variable enfatizando la comprensión de los conceptos, el desarrollo de habilidades para su operación analítica y manejo de los esquemas formales. Preparar al alumno para que diseñe “experimentos matemáticos”, que explore los conceptos de cálculo de una variable, se apropie de ellos, construya conjeturas y que encuentre aplicaciones de los conceptos y técnicas aprendidas.

0102 06 PRODUCCIÓN ESCRITA

El alumno conocerá y desarrollará las reglas básicas de redacción y de ortografía y las utilizará para corregir sus problemas de redacción. También conocerá los aspectos más relevantes e inherentes al proceso de comunicación escrita y su impacto en el desarrollo laboral y profesional.

0103 10 QUÍMICA GENERAL

Que el alumno se familiarice con los conceptos y principios de la química general. Que sea capaz de describir la materia desde el punto de vista estructural y de reactividad química, que comprenda las propiedades físicas y químicas de los elementos como función de su estructura atómica.

0104 10 SISTEMAS BIOLÓGICOS

Presentar al alumno conceptos de biología, enfatizando la comprensión de los mismos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta. El alumno comprenderá la naturaleza del mundo microbiano y el papel fundamental que desempeñan los microorganismos en la generación y resolución de problemas biotecnológicos.

0105 04 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA, NANOTECNOLOGÍA Y SOCIEDAD I

Poner al estudiante al tanto de las investigaciones y desarrollos derivados de las nanociencias y la nanotecnología y ayudarlo a mantenerse actualizado en los temas de

rápido desarrollo. Mejorar la comprensión de los aspectos técnicos, científicos, sociales, legales, etc., asociados a la nanotecnología. Dar a conocer a los alumnos las iniciativas internacionales y nacionales, políticas y organismos que están determinando el desarrollo de la nanotecnología. Establecer conexiones entre el cuerpo general de estudios de ciencia y tecnología con la nanotecnología. Generar interés en las ciencias sociales para investigar tópicos relacionados con la nanotecnología.

0200 10 CÁLCULO II

Presentar al alumno el cálculo diferencial e integral de funciones de un vector y varias variables enfatizando la comprensión de los conceptos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta. Preparar al alumno para que diseñe “experimentos matemáticos”, que explore los conceptos del curso, se apropie de ellos, construya conjeturas y que encuentre aplicaciones de los conceptos y técnicas aprendidas.

0201 04 DISEÑO EN INGENIERÍA I

Introducir al alumno al Diseño en Ingeniería para que comprenda la metodología y todas las etapas de este proceso. Que el alumno aprenda a aplicar las reglas y la teoría, de una forma sistemática, pero utilizando ingenio y creatividad, a través del trabajo en equipos para diseño de proyectos sencillos. Que el alumno desarrolle las habilidades de organización, trabajo en equipos y uso de software para diseño en ingeniería.

0202 06 EXPRESIÓN ORAL

El alumno conocerá y desarrollará los aspectos más relevantes e inherentes al proceso de comunicación y su impacto en el desarrollo laboral y profesional.

0203 10 MECÁNICA CLÁSICA

Mostrar al alumno las bases de la mecánica clásica y aplicarlas a la solución de problemas. Introducir al alumno a los métodos sistemáticos de solución de problemas en el ámbito de las ingenierías. Enfatizar la importancia de los principios generales de conservación de cantidades físicas, y mostrar su utilidad para el análisis de problemas de la mecánica. Que el alumno desarrolle habilidades para llevar a cabo análisis dimensional, manejo de las unidades, estimación de valores e importancia relativa de los diferentes factores que participan en un problema.

0204 10 QUÍMICA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Que el alumno se familiarice con los conceptos y principios de la química orgánica, enfatizando la comprensión de los mismos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta.

0205 04 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA, NANOTECNOLOGÍA Y SOCIEDAD II

Mejorar la comprensión de los aspectos técnicos, científicos, sociales legales, etc., asociados a la nanotecnología. Dar a conocer a los alumnos las iniciativas internacionales y nacionales, políticas y organismos que están determinando el desarrollo de la nanotecnología. Establecer conexiones entre el cuerpo general de estudios de ciencia y tecnología con la nanotecnología. Generar interés en las ciencias sociales para investigar tópicos relacionados con la nanotecnología. Poner al estudiante al tanto de las investigaciones y desarrollos derivados de las nanociencias y la nanotecnología y enseñarlo a mantenerse actualizado en los temas de rápido desarrollo como es la Nanotecnología.

0300 10 BIOQUÍMICA I

Que el alumno se familiarice con los conceptos y los principios de la bioquímica, enfatizando la comprensión de los mismos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta.

0301 10 CALOR, ONDAS Y FLUIDOS.

Que el alumno comprenda y maneje los conceptos básicos de fluidos y sonido, calor, teoría cinética y entropía. Que desarrolle habilidades para llevar a cabo análisis dimensional, manejo de las unidades, estimación de valores e importancia relativa de los diferentes factores que participan en un problema.

0302 04 DISEÑO EN INGENIERÍA II

Que el alumno comprenda y aprenda la metodología de la ingeniería concurrente, adaptada para su uso en pequeñas empresas, con el objeto de mejorar la calidad y reducir costos y tiempo desde el momento en que se concibe el producto, hasta que éste se desarrolla. Que el alumno mejore sus habilidades de organización, trabajo en equipos y uso de software para diseño en ingeniería.

0303 10 MÉTODOS MATEMÁTICOS I

Que el estudiante adquiera las herramientas matemáticas necesarias para resolver problemas en el ámbito de las ciencias y la ingeniería. Preparar al alumno para que diseñe “experimentos matemáticos”, que explore los conceptos matemáticos, se apropie de ellos, construya conjeturas y que encuentre aplicaciones de los conceptos y técnicas aprendidas.

0304 04 NANOÉTICA

El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional en la conciencia de dignidad, el deber y el ejercicio de la libertad, a través del conocimiento de la ética y el entendimiento de sus responsabilidades. Comprenderá las implicaciones éticas y sociales de la nanotecnología. Adquirirá las herramientas requeridas para analizar problemas complejos y resolverlos de la forma más ética posible.

0305 10 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Presentar al alumno las técnicas modernas de la estadística y aplicarlas en el contexto de la ingeniería. Desarrollar en el alumno un razonamiento estadístico y facilitarle la adquisición de la metodología de la estadística. Preparar al alumno para que use paquetes de software de estadística con capacidad de graficado, que diseñe “experimentos matemáticos”, que explore los conceptos del curso, se apropie de ellos, construya conjeturas y que encuentre aplicaciones de los conceptos y técnicas aprendidas.

0400 06 ANÁLISIS ECONÓMICO

El alumno adquirirá los conceptos fundamentales y las técnicas del análisis económico y los aplicará a problemas de ingeniería. Esto le permitirá contar con mejores elementos para la toma de decisiones.

0401 06 DESARROLLO SOSTENIBLE

El alumno podrá identificar las diferentes corrientes de pensamiento sobre las que descansa el desarrollo sostenible, así como los debates más actuales sobre el alcance, relevancia y pertinencia del mismo. Para alcanzar este objetivo, se hará una revisión de contenidos y conceptos básicos de las ciencias que dan contenido al desarrollo sostenible, así como a la propia historia y evolución del concepto.

0402 10 ELECTROMAGNETISMO

Mostrar al alumno los conceptos y las leyes que rigen el comportamiento de las partículas cargadas y de los campos eléctrico y magnético clásicos. Introducir al alumno los métodos de solución de los problemas básicos del electromagnetismo. Que el alumno desarrolle habilidades para llevar a cabo análisis dimensional, manejo de las unidades, estimación de valores e importancia relativa de los diferentes factores que participan en un problema.

0403 10 MÉTODOS MATEMÁTICOS II

Que el estudiante sea capaz de resolver problemas en el ámbito de las ciencias y la ingeniería utilizando las herramientas matemáticas relacionadas con los temas del presente curso. Preparar al alumno para que diseñe “experimentos matemáticos”, que explore los conceptos matemáticos, se apropie de ellos, construya conjeturas y que encuentre aplicaciones de los conceptos y técnicas aprendidas.

0404 10 ÓPTICA

Que el alumno comprenda los conceptos básicos de movimiento de ondas, óptica geométrica, fenómenos de interferencia, fotones, mecánica ondulatoria y estructura de la materia, incluyendo conceptos de física y energía nuclear, relatividad especial, etc. Que el alumno desarrolle habilidades para llevar a cabo análisis dimensional, manejo

de las unidades, estimación de valores e importancia relativa de los diferentes factores que participan en un problema.

0405 04 TALLER DE DISEÑO

Familiarizar al estudiante con las técnicas modernas de diseño de instrumentación, de procesos, de sistemas y/o de plantas de producción, utilizando una estrategia de “manos en la obra”. Que trabajando en equipo, los estudiantes elaboren un proyecto y lo desarrollen hasta el punto de probar su funcionamiento, ya sea en forma simulada, cuando su construcción física no sea posible, o en forma real cuando existan los elementos para su fabricación.

0500 08 ELECTRÓNICA BÁSICA

El alumno explicará el funcionamiento de algunos dispositivos, circuitos electrónicos y su aplicación a la industria.

0501 08 FABRICACIÓN INDUSTRIAL DE NANOMATERIALES Y NANODISPOSITIVOS

El alumno conocerá, comprenderá y analizará los requisitos especiales que son necesarios para producir a nivel industrial nanomateriales y nanodispositivos. Estos incluyen el monitoreo de sus propiedades físicoquímicas usando técnicas de caracterización que proveen información a nivel de la nanoescala, pero que son compatibles con procesos industriales que demandan rapidez, reproducibilidad y precisión, para garantizar una producción con alto volumen y rentabilidad.

0502 10 FUNDAMENTOS DE FÍSICA MODERNA

Se estudian los conceptos básicos de la física moderna.

0503 06 NANOMATERIALES I: SÍNTESIS

Dar al alumno una visión general de los nanomateriales desde los puntos de vista de la física y la química. Esto comprende aspectos de nomenclatura, propiedades dependientes del tamaño, fenómenos que se observan, aplicaciones, etc. y de forma importante, los métodos de fabricación.

0600 12 INGLÉS TÉCNICO I: PRODUCCIÓN ESCRITA

Que el alumno se familiarice con los conceptos y principios de la redacción en lengua extranjera (inglés) aplicados a las nanociencias y nanotecnología. Que el alumno comprenda y practique el mecanismo de la producción de documentos escritos en inglés para poder elaborar ensayos, informes, y artículos científicos relacionados con las nanociencias y la nanotecnología.

0601 06 MICROSCOPIAS Y ESPECTROSCOPIAS I

Capacitar al estudiante en el manejo óptimo de la microscopía electrónica de barrido y las espectroscopías comúnmente asociadas a este instrumento. Capacitar al estudiante en el manejo de la microscopía electrónica de barrido, espectroscopía por dispersión de energía, imágenes por electrones retrodispersados, y catodoluminiscencia. El alumno comprenderá los fundamentos científicos que sustentan dichas técnicas.

0602 06 NANOMATERIALES II: CARACTERIZACIÓN

Dar al alumno una visión general de los nanomateriales desde los puntos de vista de la física y la química. El alumno se familiarizará con los métodos de análisis y caracterización y conocerá las aplicaciones, tomando en cuenta los aspectos ecológicos.

0603 06 RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES

El alumno identificará y analizará la importancia del factor humano en las organizaciones. Será capaz de explicar los conceptos más importantes de las relaciones laborales a través del estudio de casos. Generará en los alumnos la empatía para el trabajo en equipo en el entorno organizacional de cualquier empresa, con los principios básicos de la legislación laboral, para la obtención de resultados cuantitativos y cualitativos en su ámbito de trabajo.

0700 08 EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Que el alumno aprenda a formular estudios de factibilidad técnica, económica, social y financiera, explique la importancia de estos y analice las consecuencias de los proyectos de inversión en el ámbito micro y macroeconómico. Entrenar al alumno en la toma de decisiones productivas, eficientes y eficaces bajo presión y con información limitada, en proyectos empresariales interdisciplinarios y multidisciplinarios.

0701 08 INGENIERÍA DE MATERIALES I

Que el alumno conozca acerca de la microestructura, propiedades mecánicas, mecanismos de reforzamiento y proceso de fabricación de los materiales típicos y las posibles fallas mecánicas de los materiales. Que el alumno comprenda cómo cambian las características de los materiales en función de su tamaño.

0702 12 INGLÉS TÉCNICO II: PRODUCCIÓN ORAL

Que el alumno se familiarice con los conceptos y principio de la redacción en lengua extranjera (inglés) aplicados a las nanociencias y nanotecnología.

0703 06 MICROSCOPIAS Y ESPECTROSCOPIAS II

Capacitar al estudiante en el manejo óptimo de microscopía electrónica de transmisión y técnicas afines a este instrumento. Capacitar al estudiante en el manejo de la

microscopía electrónica de transmisión, espectroscopía de pérdidas de energía y contraste "Z".

0800 10 ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN

El alumno llevará a cabo trabajo de investigación en el área de su elección. Al finalizar el semestre el alumno habrá elaborado alguno de los siguientes documentos: 1) tesina profesional, 2) anteproyecto de tesis de maestría, 3) reporte de la investigación efectuada.

0801 10 INGENIERÍA DE MATERIALES II

Que el alumno conozca las propiedades eléctricas, térmicas, ópticas y el proceso de fabricación de los materiales típicos y que conozca las características útiles para la elección de materiales para usos específicos en ingeniería. Que el alumno conozca cómo cambian las propiedades de los materiales como función de su tamaño

0802 06 INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El alumno aprenderá a integrar, analizar y sintetizar el conocimiento científico y será capaz de transmitir dicho conocimiento de forma oral o escrita, a diferentes niveles: artículo de divulgación, científico, tesina, tesis, proyecto de investigación o resumen de resultados, manejando los resultados con rigor científico. Comprenderá y aplicará prácticas éticas en la investigación y desempeño profesional.

ASIGNATURAS OPTATIVAS

0001 08 BIOQUÍMICA II

Mostrar al alumno los sistemas metabólicos principales de los organismos. Realizar un análisis detallado de las vías metabólicas y los sistemas enzimáticos involucrados. Discutir los principios básicos de regulación metabólica.

0002 04 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

El alumno adquirirá las técnicas de laboratorio relacionadas con la microbiología.

0003 10 BIOCATÁLISIS

Mostrar al alumno las bases de la biocatálisis y aplicarlas a la solución de problemas. Introducir al alumno a los métodos sistemáticos de solución de problemas en el ámbito de la biotecnología. Enfatizar la importancia de los principios generales de las reacciones enzimáticas, y mostrar su utilidad para la síntesis y modificación de nanomateriales.

0004 06 TERMODINÁMICA BIOLÓGICA

El alumno comprenderá los conceptos generales de la termodinámica y el papel de ésta en los procesos vitales de los organismos. Comprenderá que los procesos biológicos están definidos por los intercambios de energía interna.

0005 08 BIOLOGÍA MOLECULAR

Mostrar al alumno las bases de la biología molecular y aplicarlas en la modificación de microorganismos para la solución de problemas. Introducir al alumno a las herramientas moleculares de solución de problemas en el ámbito de las nanotecnologías. Enfatizar sobre el potencial de los microorganismos genéticamente modificados para la síntesis y transformación de nanomateriales.

0006 06 BIOMATERIALES I

Mostrar al alumno la diversidad de los materiales proteicos y sus aplicaciones potenciales. Introducir al alumno a la química de proteínas y al estudio de su estructura y propiedades.

0007 06 APLICACIONES DE NANOBIOLOGÍA: ESTUDIO DE CASOS

Discutir las aplicaciones modernas de la bionanotecnología como soluciones a problemas completos.

0008 08 BIOMATERIALES II

Mostrar al alumno las propiedades y aplicaciones de los biomateriales. Discutir la solución de problemas biomédicos e industriales por medio de biomateriales. Entender el concepto de biocompatibilidad y dosificación específica y programada de fármacos.

0009 10 FISICOQUÍMICA

Presentar al alumno conceptos de físico-química, enfatizando la comprensión de los mismos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta.

0010 06 MANEJO Y CONTROL DE DESECHOS CONTAMINANTES

El control y manejo de los desechos contaminantes comprende bienes y servicios que son suministrados claramente con un propósito ambiental; éstos tienen un impacto significativo en la reducción de emisiones contaminantes y son fácilmente identificables estadísticamente. En la práctica, éstos incluyen los servicios de protección ambiental y aquellos productos de limpieza utilizados específicamente para propósitos ambientales.

0011 06 QUÍMICA AMBIENTAL

Comprender la importancia de la Química en los estudios relacionados con el medio ambiente. Conocer las fuentes más importantes de contaminación de aire, agua y suelo. Se enfatizará en la problemática del agua.

0012 06 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL I

Conocer los conceptos básicos necesarios para que el estudiante comprenda el funcionamiento de los procesos unitarios aplicados al estudio del medio ambiente.

0013 06 QUÍMICA DE MATERIALES

Presentar al alumno conceptos de química de materiales, enfatizando la comprensión de los mismos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta.

0014 08 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL II

Proporcionar al estudiante los conceptos básicos necesarios con objeto de que comprenda la aplicación de la ingeniería para remediar el medio ambiente.

0015 08 PROCESOS CATALÍTICOS

El estudiante deberá comprender el campo de acción de la Ciencia de Catálisis. Describir el fenómeno de catálisis, y las variables que se presentan en catálisis homogénea y heterogénea.

0016 10 FÍSICA DE SISTEMAS DE BAJA DIMENSIONALIDAD I

Que el estudiante comprenda los mecanismos básicos que rigen el comportamiento de electrones en estructuras semiconductoras de baja dimensionalidad: heteroestructuras, pozos cuánticos y el gas de electrones en dos dimensiones. El alumno desarrollará las habilidades necesarias para llevar al cabo análisis de dispositivos electrónicos.

0017 08 FÍSICA DE SISTEMAS DE BAJA DIMENSIONALIDAD II

Que el estudiante adquiera los conceptos básicos que rigen el comportamiento de electrones en estructuras semiconductoras de baja dimensionalidad: heteroestructuras, pozos cuánticos y el gas de electrones en dos dimensiones.

0018 06 INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA

El objetivo general del curso es que el estudiante tenga los conocimientos básicos necesarios para que pueda interpretar adecuadamente las imágenes del microscopio electrónico de transmisión y pueda también hacer correctas simulaciones de cálculos teóricos, etc.

0019 06 MÉTODOS COMPUTACIONALES

Que el estudiante conozca las herramientas computacionales básicas para realizar computación científica en el área de nanotecnología, como una importante herramienta para el diseño de nuevos materiales: para calcular propiedades electrónicas de moléculas y cristales, ópticas y de transporte incluyendo una introducción práctica a métodos de primeros principios de muchos cuerpos para la determinación de propiedades electrónicas de sólidos.

0020 08 NANODISPOSITIVOS

Que el estudiante adquiera un panorama general de los principales dispositivos micro y nanoscópicos de posible impacto tecnológico, así como de los principios fundamentales de su funcionamiento. El estudiante deberá identificar su aplicabilidad e impacto en las industrias electrónica, magnetoelectrónica y optoelectrónica.

0021 08 FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA

El alumno conocerá algunas propuestas para la generación, almacenamiento o transformación de energía. Se familiarizará con los materiales y tipos de dispositivos utilizados en las celdas solares. Comprenderá el uso de materiales nanoestructurados para el aprovechamiento de la energía solar.

0022 08 NANOESTRUCTURAS DE CARBONO

El alumno comprenderá los fundamentos de la física de nanoestructuras de carbono, podrá hacer simulaciones computacionales simples y conocerá las técnicas de crecimiento y caracterización de estos 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-semestre 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 semestre 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 H 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.