

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN FÍSICA BIOMÉDICA

Unidad Académica: Facultad de Ciencias

Plan de Estudios: Licenciatura en Física Biomédica

Área de Conocimiento: Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha de aprobación del plan de estudios por el H. Consejo Universitario: 11 Diciembre del 2013.

Perfil Profesional:

El físico biomédico es el profesional que posee los conocimientos, las habilidades, las actitudes y la visión interdisciplinaria necesarias para desempeñarse en el campo profesional y de investigación en las áreas Médica y Biológica, con ética y compromiso hacia la sociedad, en la búsqueda de una mejor calidad de vida para la población. Aplicará su conocimiento científico para colaborar en el sector salud, en las universidades, centros o institutos de investigación, y en la industria, con las siguientes capacidades:

- Demostrar profesionalismo mediante la actualización continua y/o con estudios de posgrado y participar en la investigación científica.
- Realizar actividades de seguridad y protección radiológica y eventualmente, una vez que haya adquirido experiencia, ser encargado de protección radiológica.
- Participar en comisiones locales de seguridad nuclear y radiológica.
- Verificar el buen funcionamiento de equipos de rayos X convencionales y llevar a cabo pruebas de control de calidad de los mismos.
- Colaborar en la realización de pruebas de control de calidad de equipos terapéuticos y de diagnóstico médico.
- Colaborar en la planificación de tratamientos que utilizan radiación ionizante.
- Participar en la adquisición, procesamiento y optimización de imágenes de diagnóstico clínico.
- Participar en la planeación y diseño de instalaciones para el uso de fuentes de radiación ionizante.
- Aplicar sus conocimientos de física de radiaciones para implementar y optimizar el uso de radiaciones ionizantes en aplicaciones industriales.
- Prestar sus servicios profesionales, o colaborar, como experto en física de radiaciones, en entidades reguladoras y de vigilancia en materia del uso y manejo de radiaciones ionizantes.

Dentro de las posibles opciones laborales de los profesionales en cualquiera de las áreas de profundización, se encuentran, en el sector público:

- ❖ Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas
- ❖ Secretaría de Salud
- ❖ Secretarías estatales afines
- ❖ Instituto Mexicano del Seguro Social
- ❖ Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
- ❖ Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
- ❖ Instituciones de educación media superior
- ❖ Instituciones de educación superior

La formación del egresado le permitirá incorporarse a estudios de posgrado, y a realizar actividades de investigación y docencia en áreas afines.

Requisitos de Ingreso:

Para ingresar a la Licenciatura de Física Biomédica, los estudiantes deberán haber cubierto los requisitos establecidos en los artículos 2º, 4º y 8º del Reglamento General de Inscripciones (RGI) de la UNAM vigente, que dicen a la letra:

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 8 de este reglamento. Para efecto 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 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, seleccionado 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 en el bachillerato, o el conjunto de asignaturas relacionadas con estos campos de conocimiento en el Colegio de Ciencias y Humanidades, o en otros planes de estudio de educación media superior, con los conocimientos, habilidades y actitudes mencionadas en el perfil de ingreso deseable.

Duración de la licenciatura: 8 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total: 382(*)

Obligatorios: 366

Optativos: 016

Seriación: Obligatoria e Indicativa

Organización del Plan de Estudios:

El plan de estudios de la Licenciatura de Física Biomédica esta organizado en ocho semestres, con un total de 47 asignaturas, cubriendo de 382 a 403 créditos según el área de profundización elegida:

- 351 créditos corresponden a las 41 asignaturas obligatorias que se cursan en los ocho semestres.
- De 15 a 21 créditos corresponden a dos asignaturas obligatorias de elección que se cursan en el séptimo semestre, organizadas por áreas de profundización: Ciencias Biológicas y Ciencias Medicas y de la Salud.
- De 16 a 31 créditos corresponden a cuatro asignaturas optativas.
- Se ofrece una asignatura obligatoria que se puede cursar a partir del séptimo semestre y sin carga crediticia.

El plan de estudios de la Licenciatura de Física Biomédica se estructuro a partir de cuatro campos de conocimiento: Físico-Matemático, Medico-Biológico, Tecnologías de la Información y Humanidades. Debido a la naturaleza integradora de esta licenciatura, varias de las asignaturas corresponden a dos o mas campos de conocimiento; tal es el caso de los Talleres Experimentales y el bloque de asignaturas que conforma la física aplicada a la biomedicina. Cada uno de estos campos tiene una función especifica en la formación del estudiante:

Físico-Matemático

Proporciona los conceptos y fundamentos científicos del razonamiento lógico y el análisis de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, con base en la estructura matemática. Es el campo de conocimiento principal en el desarrollo e innovación tecnológica para el apoyo en la solución de problemas de la salud, y en el modelado con base en los principios físico-matemáticos de los sistemas biológicos.

Medico-Biológico

Este campo comprende el estudio de la organización celular y molecular del cuerpo humano y la compleja relación que existe en sus diferentes niveles de organización biológica. Contempla, además, los mecanismos biológicos que el cuerpo humano usa para adaptarse al medio ambiente o aquellos que dan lugar a las enfermedades y sus consecuencias.

Tecnologías de la Información

Propicia el manejo de los sistemas contemporáneos de información, analizando sus componentes clave y su impacto en diversos ámbitos de la salud y la biología, la experimentación, el desarrollo tecnológico y la modelación numérica de los sistemas biológicos, entre otros, con la evaluación constante del impacto ético en la sociedad. El estudiante adquiere las habilidades para la aplicación de estos sistemas en la solución de problemas reales.

Humanidades

Aporta los fundamentos que nutren la reflexión ética en un entorno de aceleradas transformaciones en la sociedad, la ciencia, la economía y la política. La filosofía de la ciencia, la epistemología y el pensamiento científico, entre otras, propician la comprensión del papel que juega la ética en la aplicación de los conocimientos en los seres humanos y en la investigación molecular de los seres vivos.

MODELO EDUCATIVO

Se centra en el estudiante, con elementos que le posibiliten ejercer su profesión con calidad, al ser un modelo activo-participativo. La figura del profesor es de orientador del estudiante. Es innovador, flexible, y se privilegia el aprendizaje situado, realizando actividades que apoyan a la solución de problemas reales en beneficio de la sociedad.

El aspecto innovador consiste en la incorporación de asignaturas integradoras, tales como los Talleres Experimentales (Metodología de la Física Experimental; Medición y Análisis en la Física Experimental; Instrumentación y Calibración; Elaboración y Desarrollo de Proyectos Experimentales), y la física aplicada a la biomedicina, que le permitirán, a través de la articulación de la teoría con la práctica, concentrar y aplicar los conocimientos en la detección y análisis de la problemática para proponer estrategias de solución.

Asimismo, se establece la interdisciplinariedad, al interactuar los diversos campos de conocimiento que sirven de base para la estructura del plan de estudios, y que conforman, de manera fundamental, el perfil del físico biomédico. Se fomenta el trabajo en equipo y la presentación, ante foros académicos, de los proyectos elaborados durante el semestre.

Etapas de formación

El plan de estudios de la Licenciatura de Física Biomédica se divide en tres etapas:
i) Básica, ii) Integradora y iii) De Profundización

i) En la Etapa Básica, el estudiante adquiere los conocimientos fundamentales del campo Físico-Matemático y los básicos del campo Medico-Biológico, necesario para desarrollar el pensamiento científico y comprender la estructura y funcionamiento de la célula y del cuerpo humano. Un grupo de asignaturas que comprende la formación básica son los talleres experimentales, que tienen como objetivo que el estudiante desarrolle las habilidades y conocimientos necesarios para identificar y cuantificar aspectos relevantes de los fenómenos, tanto físicos como biológicos, presentes en un experimento, y el manejo de la instrumentación de medición. Abarca del primero al quinto semestres, y consta de 15 asignaturas de los campos Físico-Matemático y Tecnologías de la Información, cuatro del campo Medico-Biológico, cinco asignaturas integradoras, una optativa del campo de las Humanidades, así como el idioma ingles a lo largo de esta etapa.

ii) La Etapa Integradora corresponde al sexto semestre. Se caracteriza por seis asignaturas obligatorias, de las cuales dos son del campo Físico-Matemático, tres son integradoras y una del idioma ingles. En esta etapa se promueve la aplicación de la física en el campo Medico-Biológico, como es el caso de la asignatura Interacción de la Radiación con la Materia, donde el estudiante aplica los conocimientos de la propagación de la energía en el tejido biológico, permitiendo así determinar sus consecuencias.

iii) La Etapa de Profundización esta conformada por dos áreas: Ciencias Biológicas y Ciencias Medicas y de la Salud. En ella, el estudiante podrá elegir una de las dos, lo que, le permitirá insertarse en un ámbito profesional específico, y crear su propio perfil profesional. Consta de 11 asignaturas, de las cuales seis son de carácter obligatorio, dos obligatorias de elección y tres optativas de elección, y comprende a los semestres séptimo y octavo.

Para el caso en que el estudiante no tenga predilección por alguna de las Áreas de Profundización, deberá cursar dos asignaturas obligatorias de elección de las cuatro ofrecidas en el plan de estudios, además de las asignaturas obligatorias y optativas que conforman los dos últimos semestres.

Una de las asignaturas obligatorias dentro de esta etapa, es la Práctica Profesional Supervisada, sin carga crediticia. Se puede cursar a partir del séptimo semestre, durante 16 semanas como máximo, que equivalen a 320 horas. Consiste en realizar una estancia, bajo la orientación de un tutor, en un instituto y/o centro de salud o de investigación en el área Biomédica, en organismos reguladores y normativos, en empresas de equipamiento biomédico o de aplicaciones industriales. Para la acreditación de esta asignatura, el estudiante deberá entregar una bitácora de actividades autorizada por responsable de la estancia. Esta actividad constituye una opción de titulación, en caso de que el estudiante así lo decida, con las características que se definirán mas adelante.

Esta licenciatura ofrece una opción técnica profesional en Física de Radiaciones al término del cuarto semestre. Para la obtención del título, el alumno deberá cursar un semestre adicional conformado por un Seminario Técnico Integrador que le permitirá obtener los conocimientos, habilidades y actitudes para insertarse tempranamente en el campo laboral, con una preparación sólida en el área de Física de Radiaciones de amplio espectro y seguridad radiológica. El Seminario Técnico Integrador se cursa en el quinto semestre, es únicamente para la opción técnica, y cubre un total de 400 horas, de las cuales el 75 por ciento está dedicado a la práctica en laboratorios de la entidad responsable y de las colaboradoras, así como en instituciones de salud.

Las actividades que realice el Técnico Profesional en Física de Radiaciones son de primordial importancia en las instituciones en las que se utilicen fuentes de radiación ionizante, para medidas de protección, manejo adecuado de las fuentes y aplicación de la legislación de seguridad radiológica. Además, en las instituciones de salud apoyarán en el manejo y operación de sistemas de diagnóstico y generación de imágenes médicas, serán auxiliares en el mantenimiento correctivo de los sistemas y control de calidad y enlace entre la clínica y la empresa proveedora de servicios y productos. Es importante mencionar que el Técnico Profesional tiene la opción de reintegrarse posteriormente a la licenciatura, apegándose a lo establecido en el Reglamento General de Inscripciones.

Requisitos para la titulación:

Para obtener el título profesional, el alumno deberá cumplir con lo señalado en el Reglamento General de Estudios Universitarios, 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:

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 (Artículos 68 y 69 del RGEU). Tener acreditado el Servicio Social (Artículo 68 del RGEU, el cual refiere a la Ley Reglamentaria del Artículo 5º Constitucional y su Reglamento, al Reglamento General de Servicio Social de la Universidad y al reglamento específico que, sobre la materia, apruebe el consejo técnico o el comité académico que corresponda), que obtendrá una vez que haya cubierto, al menos 480 horas de servicio social. Podrá iniciarse al tener un mínimo del 70% de los créditos.

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 Facultad de Ciencias sobre las opciones de titulación.

Las modalidades de titulación de esta licenciatura comprenden doce opciones:

- a) Titulación mediante tesis y examen profesional
- b) Titulación por actividad de investigación
- c) Titulación por seminario de tesis o tesina
- d) Titulación mediante examen general de conocimientos
- e) Titulación por actividad de apoyo a la docencia

- f) Titulación por trabajo profesional
- g) Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
- h) Titulación mediante estudios en posgrado
- i) Titulación por servicio social
- j) Titulación por ampliación y profundización de conocimientos
- k) Titulación por apoyo a la divulgación
- l) Titulación por práctica profesional supervisada

Modalidad 1. Titulación mediante tesis y examen profesional Comprenderá una tesis individual o grupal y su replica oral, que deberá evaluarse de manera individual. La evaluación se realizará de conformidad con los artículos 21, 22 y 24 del Reglamento General Exámenes.

Modalidad 2. Titulación por actividad de investigación Podrá elegir esta opción el alumno que habiendo cubierto el 100% de los créditos y el servicio social se incorpore por un semestre a un proyecto de investigación registrado previamente para tales fines ante el Comité Académico de la Licenciatura de Física Biomédica. Deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en una tesina o en un artículo académico aceptado para su publicación en una revista arbitrada de acuerdo a las características que el consejo técnico o comité académico correspondiente haya determinado. Para la tesina, la réplica oral se realizará conforme se establece en los artículos 21, 22 y 24 del Reglamento General de Exámenes. En el caso del artículo académico, la evaluación se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 23 del Reglamento General de Exámenes.

Modalidad 3. Titulación por seminario de tesis o tesina Esta opción posibilitará que dentro de los tiempos curriculares, se incluya una asignatura de seminario de titulación. El profesor interesado presentará un protocolo con las especificaciones que establezca el Comité Académico, al menos un mes antes del inicio del semestre, para su evaluación y aprobación. Para inscribirse, los alumnos deberán haber cubierto el 100% de los créditos de la licenciatura y el servicio social. La evaluación se realizará mediante la elaboración del trabajo fina aprobado por el titular del seminario y la realización del examen profesional, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 22 del Reglamento General de Exámenes. El profesor de cada Seminario de Titulación será al mismo tiempo tutor del o los trabajos que resulten de este seminario, por lo que debe cumplir con lo estipulado en el artículo 29 del RGE.

LICENCIATURA EN FÍSICA BIOMÉDICA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

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

- 1130 08 Álgebra
- 1131 14 Cálculo Diferencial e Integral I
- 1132 04 Inglés
- 1133 10 Introducción a Física del Cuerpo Humano
- 1134 08 Metodología de la Física Experimental

SEGUNDO SEMESTRE

- 0228 12 Mecánica Vectorial
- 1230 08 Bioquímica
- 1231 14 Cálculo Diferencial e Integral II
- 1232 08 Geometría Analítica I
- 1233 04 Inglés
- 1234 08 Medicion y Análisis en la Física Experimental

TERCER SEMESTRE

- 0302 12 Fenómenos Colectivos
- 1330 08 Álgebra Lineal
- 1331 16 Cálculo Avanzado
- 1332 04 Inglés
- 1333 08 Instrumentación y Calibración
- 1334 08 Morfofuncional I

CUARTO SEMESTRE

- 1430 06 Algoritmos Computacionales
- 1431 08 Ecuaciones Diferenciales I
- 1432 12 Elaboración y Desarrollo de Proyectos Experimentales
- 1433 08 Electromagnetismo I
- 1434 04 Inglés
- 1435 08 Morfofuncional II
Optativa (Humanidades)

QUINTO SEMESTRE

- 0582 12 Introducción a la Física Cúantica
- 1528 06 Anatomía Radiológica
- 1529 06 Física Computacional
- 1530 10 Inglés
- 1531 10 Matemáticas Avanzadas
- 1537 12 Óptica
- 1538 30 Seminario Técnico Integrador

SEXTO SEMESTRE

- 1630 05 Bioestadística
- 1631 12 Electromagnetismo II
- 1632 10 Física del Cuerpo Humano
- 1633 04 Inglés
- 1634 12 Interacción de la Radiación con la Materia
- 1635 12 Termofísica

SÉPTIMO SEMESTRE

- 0717 12 Mecánica Cuántica
- 1731 06 Instrumentación Biomédica
- 1732 06 Introducción a la Oncología
Obligatoria de Elección
Obligatoria de Elección

OCTAVO SEMESTRE

- 1830 09 Imagenología Biomédica
- 1831 09 Seguridad Radiológica
- Optativa de Elección
- Optativa de Elección
- Optativa de Elección

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA (SÉPTIMO U OCTAVO SEMESTRE)

- 1733 00 Práctica Profesional Supervisada

OBLIGACIONES POR ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN EN: CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

SÉPTIMO SEMESTRE

- 1734 09 Dosimetría
- 1737 07 Sistemas Híbridos en Biomedicina

OBLIGACIONES POR ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN EN: CIENCIAS BIOLÓGICAS

SÉPTIMO SEMESTRE

- 1735 12 Física Biológica
- 1736 09 Sistemas Dinámicos de la Fisiología

ASIGNATURAS OPTATIVAS

HUMANIDADES

- 0479 04 Bioética
- 0651 04 Ciencia, Tecnología y Sociedad
- 0732 04 Filosofía de la Ciencia
- 0733 04 Filosofía de la Tecnología
- 0847 04 Las Relaciones Interpersonales en el Ambiente Hospitalario
- 0876 04 Historia y Filosofía del Pensamiento Científico
- 0878 04 México Nación Multicultural

CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

- 0734 09 Biosensores
- 0738 09 Física del Ultrasonido Médico
- 0739 09 Física del Radiodiagnóstico
- 0740 06 Física de la Medicina Nuclear
- 0741 06 Física de la Radioterapia
- 0746 06 Física de la Resonancia Magnética
- 0845 06 Radiobiología

- 0846 09 Reconstrucción de Imágenes Biomédicas
- 0852 06 Temas Selectos en Instrumentación Biomédica
- 0853 06 Temas Selectos en Física de la Terapia Médica
- 0854 06 Temas Selectos en Física del Diagnostico Médico
- 0875 06 Garantía de Calidad de Equipo de Rayos X

CIENCIAS BIOLÓGICAS

- 0478 04 Aplicaciones de la Histología en la Neuropatología
- 0491 09 Biofotónica
- 0496 09 Biomateriales
- 0652 09 Dinámica de Biofluidos
- 0653 09 Ecuaciones Diferenciales Parciales
- 0719 04 Epigenética
- 0729 04 Fisiopatología de la Hiperexcitabilidad Neuronal
- 0730 04 Genómica Viral
- 0731 06 Electrofisiología
- 0848 06 Temas Selectos en Biofísica
- 0849 06 Temas Selectos en Biomatemáticas
- 0850 06 Temas Selectos en Cómputo de Alto Desempeño
- 0851 06 Temas Selectos en Física Biológica
- 0856 04 Teoría Celular
- 0857 06 Termodinámica y Sistemas Biológicos
- 0877 04 Introducción a la Antropología Física y Forense

***CL.= CLAVE**
CR.= CRÉDITO

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

0228 12 MECÁNICA VECTORIAL

Describir la mecánica clásica, empleando herramienta matemática de mayor profundidad y formalismo.

0302 12 FENÓMENOS COLECTIVOS

Analizar los fenómenos colectivos, resultado de interacciones térmicas y mecánicas, que se manifiestan en sistemas macroscópicos, en los diferentes estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso; tanto en condiciones de equilibrio como fuera de él.

0478 04 APLICACIONES DE LA HISTOLOGÍA EN LA NEUROPATHOLOGÍA

Integrar los conocimientos celulares y tisulares del tejido y sistema nervioso, con la neuropatología humana. Analizar las características de los principales cambios histológicos presentes en lesiones y enfermedades del sistema nervioso.

0479 04 BIOÉTICA

Analizar problemas contemporáneos de la bioética desde una perspectiva ética-filosófica.

0491 09 BIOFOTÓNICA

Describir los principios y mecanismos físicos mediante los cuales, procesos y eventos ópticos, fotónico y en general fotofísicos, tiene lugar en sistemas biológicos.

0496 09 BIOMATERIALES

Analizar las propiedades mecánicas y su respuesta en el tejido vivo para su aplicación en la salud.

0582 12 INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CÚANTICA

Explicar el concepto actual y unificado de la estructura de la materia, mediante una visión cuántica del mundo microscópico.

0651 04 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Explicar la naturaleza y el significado de la ciencia y la tecnología en las sociedades modernas, basándose en las perspectivas histórica, ética, económica, social, política y cultural.

0652 09 DINÁMICA DE BIOFLUIDOS

Aplicar los principios de la mecánica de fluidos para la salud humana. Desarrollar el conocimiento y la reflexión crítica sobre retos actuales en la dinámica de fluidos biológicos.

0653 09 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

Analizar la teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales y los elementos de la teoría asintótica.

0717 12 MECÁNICA CUÁNTICA

Identificar los principios fundamentales que rigen el comportamiento de los sistemas cuánticos.

0719 04 EPIGENÉTICA

Analizar todos aquellos factores que intervienen en la regulación de la expresión génica, independientemente de los cambios permanentes que puedan sufrir los genes en su secuencia de nucleótidos del ADN.

0729 04 FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPEREXCITABILIDAD NEURONAL

Analizar los fenómenos alterados de la excitabilidad neuronal. Aplicar el conocimiento de las ciencias biomédicas en el campo de la excitabilidad celular en el estudio de problemas médico-clínicos. Proponer ejemplos médicos de hiperexcitabilidad neuronal.

0730 04 GENÓMICA VIRAL

Analizar la estructura y organización general de los genomas virales, así como sus estrategias de replicación.

0731 06 ELECTROFISIOLOGÍA

Aplicar las propiedades eléctricas de células y tejidos biológicos para realizar mediciones y registros de cambio de voltaje o corriente eléctrica en una variedad amplia de escalas, desde el simple canal iónico de proteínas y células como las neuronas hasta órganos completos como el corazón.

0732 04 FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Analizar la importancia de la Filosofía de la Ciencia en la sociedad contemporánea.

0733 04 FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA

Analizar los obstáculos para la conformación del concepto Filosofía de la Tecnología y sus repercusiones en su comprensión, financiamiento y modus operandi.

0734 09 BIOSENSORES

Desarrollar un tipo de biosensor de manera práctica o a través de estudio teórico y estructurar un reporte final.

0738 09 FÍSICA DEL ULTRASONIDO MÉDICO

Aplicar conceptos de propagación de ondas mecánicas para la generación de señales e imágenes médicas e identificar sus efectos en el tejido biológico.

0739 09 FÍSICA DEL RADIODIAGNÓSTICO

Identificar los conceptos físicos, la instrumentación y las técnicas dosimétricas básicas del radiodiagnóstico.

0740 06 FÍSICA DE LA MEDICINA NUCLEAR

Analizar los conceptos físicos e instrumentación básica de la medicina nuclear molecular.

0741 06 FÍSICA DE LA RADIOTERAPIA

Analizar los conceptos físicos, instrumentación y técnicas dosimétricas básicas de la radioterapia.

0746 06 FÍSICA DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA

Analizar los fenómenos físicos de la resonancia magnética e identificar los instrumentos y equipos asociados a la adquisición de imágenes para resonancia magnética; así como su aplicación al ámbito médico.

0845 06 RADIOBIOLOGÍA

Describir las bases de la biología necesarias para la comprensión de la respuesta del material biológico a las radiaciones.

0846 09 RECONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES BIOMÉDICAS

Aplicar los fundamentos físicos y matemáticos a la reconstrucción de imágenes médicas, relacionar éstos con la calidad de imagen obtenida en dicho proceso; así como los métodos de realce y filtrado de imágenes.

0847 04 LAS RELACIONES INTERPERSONALES EN EL AMBIENTE HOSPITALARIO

Analizar las experiencias de las relaciones interpersonales en la realidad hospitalaria.

0848 06 TEMAS SELECTOS EN BIOFÍSICA

Analizar de manera crítica los descubrimientos recientes de la biofísica.

0849 06 TEMAS SELECTOS EN BIOMATEMÁTICAS

Aplicar técnicas matemáticas en la modelación de fenómenos biológicos.

0850 06 TEMAS SELECTOS EN CÓMPUTO DE ALTO DESEMPEÑO

Aplicar técnicas computacionales de alto desempeño para la modelación de fenómenos físicos y biológicos.

0851 06 TEMAS SELECTOS EN FÍSICA BIOLÓGICA

Analizar de manera crítica los descubrimientos recientes de la física biológica.

0852 06 TEMAS SELECTOS EN INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA

Analizar temas de actualidad de la instrumentación biomédica.

0853 06 TEMAS SELECTOS EN FÍSICA DE LA TERAPIA MÉDICA

Analizar temas de actualidad de la aplicación de la física en la terapia médica.

0854 06 TEMAS SELECTOS EN FÍSICA DEL DIAGNOSTICO MÉDICO

Analizar temas de actualidad de la física aplicable al diagnóstico médico.

0856 04 TEORÍA CELULAR

Describir la interrelación entre los hombres, los hechos, las ideas, los instrumentos y los métodos que originaron el paradigma de la teoría celular. Analizar el concepto actual de la teoría celular en el contexto de la biología celular y la histología médica.

0857 06 TERMODINÁMICA Y SISTEMAS BIOLÓGICOS

Considerar a los seres vivos como sistemas termodinámicos abiertos que intercambian materia y energía con el mundo exterior para generar y mantener sus estructuras.

0875 06 GARANTÍA DE CALIDAD DE EQUIPO DE RAYOS X

Identificar los conceptos y herramientas necesarias para establecer el nivel del funcionamiento de los equipos usados en radiología.

0876 04 HISTORIA Y FILOSOFÍA DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Analizar la estructura del pensamiento científico, su historia y su naturaleza histórica, la relación e influencia del contexto histórico-social y otras áreas de conocimiento.

0877 04 INTRODUCCIÓN A LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA Y FORENSE

Analizar las perspectivas y los campos de estudio de la biodiversidad humana en el campo de la antropología biológica.

0878 04 MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL

Analizar la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los esfuerzos que se realizan para construir el México del Siglo XXI, por medio de la discusión sobre el México profundo, sus pueblos originarios y sus culturas.

1130 08 ÁLGEBRA

Analizar los temas básicos de la matemática y en particular del álgebra.

1131 14 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Analizar los conceptos y métodos de la matemática superior.

1132 04 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.

1133 10 INTRODUCCIÓN A FÍSICA DEL CUERPO HUMANO

Aplicar la física en las áreas de la medicina y reconocer el lenguaje de los profesionales en dichas áreas.

1134 08 METODOLOGÍA DE LA FÍSICA EXPERIMENTAL

Identificar y describir el (los) fenómeno (s) que se manifiestan en un experimento. Analizar el proceso de medición.

1230 08 BIOQUÍMICA

Identificar los conceptos químicos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión de los procesos biológicos. Identificar de manera general los procesos bioquímicos más significativos.

1231 14 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

Analizar los conceptos y métodos de la matemática superior.

1232 08 GEOMETRÍA ANALÍTICA I

Describir los conceptos geométricos fundamentales como: simetría, espacio vectorial, dimensión y transformaciones, contextualizados en el tratamiento coordinado de los objetos geométricos más sencillos correspondientes a las ecuaciones y desigualdades de primer y segundo grados en dos variables.

1233 04 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.

1234 08 MEDICION Y ANÁLISIS EN LA FÍSICA EXPERIMENTAL (Req. 1134)

Identificar aspectos relevantes para medir y cuantificar un fenómeno físico.

1330 08 ÁLGEBRA LINEAL

Describir los espacios vectoriales, transformaciones lineales y sus principales aplicaciones.

1331 16 CÁLCULO AVANZADO

Explicar mediante la aplicación, el cálculo diferencial e integral de varias variables.
007EImplementar la solución de problemas prácticos.

1332 04 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.

1333 08 INSTRUMENTACIÓN Y CALIBRACIÓN (Req. 1234)

Determinar los métodos de calibración en instrumentación biomédica y describir los fenómenos físicos para predecir su comportamiento mediante modelos.

1334 08 MORFOFUNCIONAL I

Describir los fundamentos básicos de la estructura y función de las células para analizar el funcionamiento normal y patológico en los seres humanos.

1430 06 ALGORITMOS COMPUTACIONALES

Describir la metodología y la estructura de programas de cómputo en pseudocódigo.

1431 08 ECUACIONES DIFERENCIALES I

Aplicar la teoría de las ecuaciones diferenciales en los problemas de la vida real.

1432 12 ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS EXPERIMENTALES (Req. 1333)

Diseñar y desarrollar un proyecto experimental bajo estrictos criterios éticos.

1433 08 ELECTROMAGNETISMO I

Describir los principios básicos de los fenómenos electromagnéticos con base en resultados experimentales. Identificar los conceptos clave y desarrollar métodos de análisis, así como sus aplicaciones.

1434 04 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.

1435 08 MORFOFUNCIONAL II

Describir los conceptos básicos morfofuncionales como soporte para la comprensión del cuerpo humano en sus diversos niveles.

1528 06 ANATOMÍA RADIOLÓGICA

Identificar, describir y comparar diversos estudios de imagen para reconocer y localizar órganos del cuerpo humano y desarrollar el uso del lenguaje anatómico.

1529 06 FÍSICA COMPUTACIONAL

Resolver ecuaciones lineales, ecuaciones diferenciales de una y varias variables que representen fenómenos físicos a través de la aplicación de los métodos numéricos.

1530 10 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.

1531 10 MATEMÁTICAS AVANZADAS

Resolver ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones a sistemas en Física.

1537 12 ÓPTICA

Analizar los fundamentos de la óptica geométrica y la óptica física, así como sus aplicaciones al desarrollo de instrumentación y a sistemas biológicos.

1630 05 BIOESTADÍSTICA

Aplicar los métodos estadísticos para la solución de problemas en las ciencias naturales.

1631 12 ELECTROMAGNETISMO II

Describir la teoría electromagnética destacando la matemática unificada de los fenómenos eléctricos y magnéticos, en el vacío y en medios materiales.

1632 10 FÍSICA DEL CUERPO HUMANO

Aplicar conocimientos y enfoques de Física al estudio de los sistemas biológicos.

1633 04 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.

1634 12 INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA

Analizar las bases de los procesos de la interacción de la radiación ionizante y no ionizante con el tejido biológico desde un punto de vista fenomenológico, bajo estrictos criterios éticos.

1635 12 TERMOFÍSICA

Describir a diferentes niveles los sistemas macroscópicos, tanto en equilibrio como fuera de él. Identificar a través de la teoría cinética y de la física estadística la influencia del comportamiento de las partículas que lo conforman.

1731 06 INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA (Req. 1432)

Describir los principios físicos y funcionamiento de la instrumentación médica, para analizar sus aplicaciones en el área biomédica con los más altos principios éticos.

1732 06 INTRODUCCIÓN A LA ONCOLOGÍA

Describir los aspectos básicos de la biología del cáncer y los diferentes tipos de neoplasias malignas. Identificar el lenguaje médico utilizado en la práctica clínica.

1733 00 PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Aplicar la física, con un alto sentido ético, en el área de la biomedicina en: institutos o centros de salud o de investigación, en organismos reguladores y normativos, en empresas de equipamiento biomédico o de aplicaciones industriales, que contribuya a su formación integral para un mejor ejercicio de la práctica profesional.

1734 09 DOSIMETRÍA

Describir las magnitudes dosimétricas, los fundamentos de la dosimetría y las características de algunos dosímetros.

1735 12 FÍSICA BIOLÓGICA

Describir y modelar a los sistemas biológicos cuantitativamente.

1736 09 SISTEMAS DINÁMICOS DE LA FISIOLÓGÍA

Aplicar las herramientas de los sistemas dinámicos en los procesos fisiológicos.

1737 07 SISTEMAS HÍBRIDOS EN BIOMEDICINA

Aplicar la teoría de los sistemas híbridos para la adquisición de imágenes médicas.

1830 09 IMAGENOLOGÍA BIOMÉDICA

Aplicar la teoría de señales para la formación, procesado y reconstrucción de las imágenes médicas.

1831 09 SEGURIDAD RADIOLÓGICA

Aplicar los principios de la protección radiológica, bajo estrictos criterios éticos, a través del análisis de la normatividad establecida en la Legislación Mexicana vigente.

(*) 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.