

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería

Plan de Estudios: Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Biomédicos

Área de Conocimiento: Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha de Aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías: 29 De Octubre De 2014

Perfil Profesional:

El Ingeniero en Sistemas Biomédicos se caracteriza por su capacidad de combinar los conocimientos adquiridos en ingeniería y en el área de las ciencias de la salud con la finalidad de diseñar, implantar, mantener y desarrollar nuevas tecnologías en el ambiente médico-hospitalario, industrial y de servicios, interactuando con médicos y con ingenieros mecánicos, mecatrónicos, electrónicos e industriales, entre otras áreas afines. El Ingeniero egresado del área de **logística hospitalaria** será capaz de gestionar y administrar de manera eficaz y eficiente unidades médicas que brindan servicios de salud y atención hospitalaria, que garanticen la mejor calidad en la atención y satisfacción de las necesidades específicas de las unidades médicas y del usuario, con un enfoque de competitividad, humano y productivo. El Ingeniero egresado del área de **instrumentación biomédica** será el profesional especializado en diseñar, integrar, operar, mantener, mejorar y generar equipos para aplicaciones biomédicas; así como adquirir, acondicionar, procesar y monitorear las señales biológicas del cuerpo humano. El Ingeniero egresado del área de **biomecánica** será capaz de diseñar, mejorar y generar tecnología de asistencia médica como dispositivos protésicos, instrumental médico, equipo hospitalario y de rehabilitación y estará capacitado para mejorar el entorno y los medios de trabajo, con base en los estudios de datos anatómo-fisiológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y su ambiente, así como procurar el desarrollo óptimo de las actividades humanas, también realizará investigación en las áreas de biomateriales, biotermofluidos y análisis antropométricos, que podrá ser aplicada en el desarrollo de sistemas biomédicos.

Requisitos de Ingreso:

El aspirante a ingresar a la licenciatura de Ingeniería en Sistemas Biomédicos debe cumplir con los requisitos estipulados por la Legislación Universitaria, específicamente en el *Reglamento General de Inscripciones*, en los artículos 2º y 4º, que a la letra dicen:

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. Adicionalmente, el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería ha estipulado, como requisito obligatorio para los alumnos de primer ingreso a la licenciatura, la presentación de un examen diagnóstico de conocimientos en física, química y matemáticas. El examen es preparado por profesores adscritos a la División de Ciencias Básicas de la Facultad, junto con pares académicos del bachillerato universitario.

La licenciatura de Ingeniería en Sistemas Biomédicos es de ingreso indirecto, por lo que sólo podrán ingresar los alumnos provenientes del primer semestre de las licenciaturas de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial y de la División de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, que cubran los siguientes requisitos:

1. Ser alumno regular de las licenciaturas impartidas en la Facultad de Ingeniería.
2. Haber terminado en su totalidad los créditos del primer semestre preferentemente con un promedio mínimo de 8.0 (ocho).
3. Haber obtenido una evaluación aprobatoria en el Seminario de Sistemas Biomédicos. La modalidad de impartición de este seminario será competencia del Comité de Carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos.
4. La selección y admisión de los aspirantes se lleva a cabo por el Subcomité de Admisión considerando lo siguiente:
 - El alumno debe solicitar por escrito la inscripción a la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos.
 - El alumno debe presentar un examen psicométrico, con el objetivo de conocer sus habilidades cognitivas, motivación, comportamiento ante la presión y en trabajo sin presión, y así, valorar si es afín a la licenciatura de Ingeniería en Sistemas Biomédicos. El examen será elaborado en colaboración con la Dirección General de Evaluación Educativa de la UNAM.
 - El alumno se debe presentar a una entrevista con los miembros del Subcomité de Admisión.
 - El alumno deberá comprobar que aprobó un examen de comprensión de lectura del idioma inglés, mediante constancia expedida por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE) de la UNAM, u otro centro de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores de la UNAM, o bien, presentar constancia debidamente certificada de una evaluación similar aplicada en otra facultad o escuela de la UNAM, diseñada para cumplir como requisito de egreso a nivel licenciatura. Adicionalmente, se podrá considerar válida una certificación emitida por un organismo externo a la UNAM, mediante constancia de equivalencia expedida por la Dirección de la Facultad, que designará una comisión dedicada a mantener actualizado un catálogo de organismos certificadores

autorizados, con la indicación del nivel requerido en cada caso. El cupo de esta licenciatura será propuesto por el Comité de Carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, en común acuerdo con la Coordinación de Servicio Social de la Facultad de Medicina de la UNAM y será presentado al Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería para su aprobación. El Subcomité de Admisión estará integrado por cinco profesores del Comité de Carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos.

Duración de la licenciatura: 10 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total: 430 (*)

Obligatorios: 368

Optativos: 062

Seriación: Obligatoria

Organización del Plan de Estudios:

La estructura curricular del plan de estudios de las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería contempla la formación en cinco grandes áreas: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y las específicas de Sistemas Biomédicos, además de otras asignaturas clasificadas como Otros Cursos. El plan de estudios propuesto rebasa los requerimientos mínimos que establece el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) en todas y cada una de las áreas mencionadas (Anexo 10).

Ciencias Básicas: Fundamentan los conocimientos científicos de los alumnos en matemáticas, física y química. Representan el 30.2 % de los créditos del plan propuesto para la licenciatura y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Totalizan 130 de créditos de los que 122 corresponden a asignaturas obligatorias y mínimo 8 créditos a asignaturas obligatorias de elección.

Ciencias Sociales y Humanidades: Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la licenciatura. Representan el 6.5 % de los créditos del plan de estudios propuesto. Totalizan 28 de créditos de los que 22 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 créditos a asignaturas optativas del área.

Ciencias de la Ingeniería: Fundamentan los conocimientos científicos y tecnológicos de la disciplina, estructurando las teorías de la ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas. Representan el 27.9 % de los créditos del plan propuesto. Totalizan 120 de créditos de los que 64

corresponden a asignaturas obligatorias, mínimo 40 créditos a asignaturas obligatorias de elección y mínimo 16 créditos de asignaturas optativas del área.

Ingeniería Aplicada: Las asignaturas de esta área permiten hacer uso de los principios de la ingeniería para planear, diseñar, evaluar, construir, operar y preservar infraestructuras y servicios de ingeniería. A esta área corresponde un 14.0 % de los créditos del plan propuesto y sus asignaturas se ubican hacia los semestres finales de la licenciatura. Totalizan 60 de créditos de los que 28 corresponden a asignaturas obligatorias y 32 créditos a asignaturas optativas del área. La suma entre las áreas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada, representa el 41.9% de los créditos del plan.

Asignaturas Específicas de Sistemas Biomédicos: Las asignaturas de esta área brindan los conocimientos en los fundamentos biológicos, bioquímicos, médicos y anatomofisiológicos, que permitirán al ingeniero integrarlos para comprender, analizar, desarrollar y evaluar sistemas biomédicos. Representan el 17.2% de los créditos del plan propuesto. Totalizan 74 de créditos de los que 66 corresponden a asignaturas obligatorias y mínimo 8 créditos a asignaturas optativas del área.

Otros Cursos: Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el 4.2 % de los créditos propuestos. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio. El plan de estudios cuenta con tres módulos terminales: Logística Hospitalaria, Biomecánica e Instrumentación Biomédica. El alumno deberá cursar un mínimo de 42 créditos de asignaturas de Ciencias de la Ingeniería en Sistemas Biomédicos del módulo seleccionado y elegir otras asignaturas de Ciencias de la Ingeniería en Sistemas Biomédicos de cualquiera de los otros dos módulos hasta completar un mínimo de 60 créditos.

El alumno deberá cursar las asignaturas optativas de Ingeniería Aplicada en Sistemas Biomédicos hasta completar un mínimo de 32 créditos.

Para cursar la asignatura Estancia, que se ubica en el noveno semestre, el alumno debe:

- Tener un 80% de avance en los créditos de la licenciatura.
- No cursar otras asignaturas de manera simultanea
- Cumplir con un horario de 8 horas diarias, en un hospital de segundo nivel, tercer nivel o instituto nacional de salud, así como en hospitales privados.
- Tener un proyecto a realizar.

Para fortalecer el dominio de una lengua extranjera, preferentemente el idioma inglés, algunos grupos de las asignaturas Temas Selectos podrán ser impartidos en dicho idioma. Será responsabilidad del alumno que al momento de la inscripción cuente con el dominio de la lengua. El Jefe del Departamento de Ingeniería en Sistemas Biomédicos cuidará que en ningún semestre se impartan sólo grupos en inglés.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

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

- 1120 08 Álgebra
- 1121 12 Cálculo y Geometría Analítica
- 1122 10 Fundamentos de Programación
- 1123 10 Química
- 1124 06 Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería

SEGUNDO SEMESTRE

- 1220 08 Álgebra Lineal
- 1221 08 Cálculo Integral
- 1222 02 Cultura y Comunicación
- 1223 08 Estática
- 1224 02 Introducción a la Ingeniería en Sistemas Biomédicos
- 1225 08 Manufactura

TERCER SEMESTRE

- 1320 08 Bioquímica
- 1321 08 Cálculo Vectorial
- 1322 08 Cinemática y Dinámica
- 1209 06 Dibujo Mecánico e Industrial
- 1325 08 Ecuaciones Diferenciales
- 1734 08 Ingeniería Económica

CUARTO SEMESTRE

- 1433 08 Análisis Numérico
- 1434 06 Biología Celular y Tisular
- 0071 11 Electricidad y Magnetismo
- 1436 08 Probabilidad
- 1437 10 Termodinámica

QUINTO SEMESTRE

- 1550 10 Análisis de Circuitos
- 1569 08 Estadística
- 1570 10 Ingeniería de Materiales
- 1571 08 Introducción a la Anatomía y Fisiología I

SEXTO SEMESTRE

- 1691 10 Electrónica Básica
- 0192 10 Estudio del Trabajo

- 1693 10 Introducción a la Anatomía y Fisiología II
- 1540 08 Mecánica de Sólidos

SÉPTIMO SEMESTRE

- 1052 06 Ética Profesional
- 1807 08 Instrumentación y Control
- 1778 10 Mecánica del Cuerpo Humano
- 1779 08 Psicología Médica

OCTAVO SEMESTRE

- 1895 08 Aspectos legales en las Organizaciones de la Atención Médica
- 1896 08 Instalaciones Hospitalarias

NOVENO SEMESTRE

- 1976 20 Estancia

DÉCIMO SEMESTRE

- 2080 08 Recursos y Necesidades de México

ASIGNATURAS OPTATIVAS

- 1780 10 Acústica y Óptica
- 2079 10 Biomateriales
- 1781 10 Biotermo Fluidos I
- 1996 10 Circuitos Digitales
- 1782 08 Diseño de Elementos de Máquinas
- 1783 08 Ergonomía
- 1787 10 Amplificación y Filtrado de Señales Médicas
- 1695 10 Análisis de Bioseñales
- 1996 10 Circuitos Digitales
- 1697 08 Matemáticas Avanzadas
- 1698 10 Mediciones Clínicas
- 1699 10 Sistemas de Medición y Transductores Médicos
- 2103 08 Calidad
- 1784 08 Estadística Aplicada
- 1785 08 Evaluación de Proyectos de Inversión
- 1788 08 Investigación de Operaciones I
- 0952 08 Optimización de Operaciones
- 1786 10 Planeación y Control de Recursos Hospitalarios
- 1789 04 Ciencia, Tecnología y Sociedad
- 1413 08 Introducción a la Economía
- 1790 04 Introducción al Análisis Económico Empresarial
- 1055 06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea

- 1791 04 México Nación Multicultural
- 1792 02 Seminario Sociohumanístico: Historia y Prospectiva de la Ingeniería
- 1793 02 Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Políticas Públicas
- 1794 02 Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Sustentabilidad
- 1795 02 Taller Sociohumanístico - Creatividad
- 1796 02 Taller Sociohumanístico- Liderazgo
- 1797 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos I
- 1798 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos II
- 1799 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos III
- 1897 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos IV
- 1898 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos V
- 1899 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos VI
- 1977 08 Temas Selectos de Ingeniería en Sistemas Biomédicos VII
- 1978 08 Temas Selectos del Área Médico-Biológica
- 2200 04 Movilidad I
- 2201 06 Movilidad II
- 2202 06 Movilidad III
- 2203 06 Movilidad IV
- 2204 06 Movilidad V
- 2205 06 Movilidad VI
- 2206 08 Movilidad VII
- 2207 08 Movilidad VIII
- 2208 08 Movilidad IX
- 2209 08 Movilidad X
- 2210 10 Movilidad XI

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

LICENCIATURA DE INGENIERIA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

0071 11 ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (Req. 1321)

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales del electromagnetismo. Desarrollará su capacidad de observación y manejo de instrumentos experimentales a través del aprendizaje cooperativo.

0192 10 ESTUDIO DEL TRABAJO

El alumno evaluará métodos, procedimientos y procesos con el fin de proponer mejoras en los procedimientos, en los procesos de producción de bienes y servicios, así como el incremento de productividad, minimización de tiempos y costos en los sistemas de producción; considerando el factor humano, la seguridad, la productividad y la competitividad.

0952 08 OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES

El alumno aplicará las técnicas de optimización de operaciones en instituciones hospitalarias para la formulación y solución de modelos que resuelvan problemas de comportamiento no lineal, utilizando métodos y algoritmos, analizará resultados que ayudarán a la generación de alternativas en la toma de decisiones más acertadas.

Se auxiliará de programas de cómputo de propósito específico, o bien, diseñará programas para computadora que simulen el comportamiento de tales problemas.

1052 06 ÉTICA PROFESIONAL

El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional, en un marco de dignidad, cumplimiento del deber y aplicación consciente de su libertad, entendiendo la responsabilidad social como guía básica en el ejercicio ético de su profesión. En la parte teórica el estudiante conocerá el marco filosófico conceptual y adquirirá los elementos de contexto sobre los problemas éticos de la sociedad contemporánea y los del ejercicio profesional de la ingeniería. En la parte práctica, analizará casos éticos paradigmáticos del ejercicio de su profesión.

1055 06 LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionista al servicio de la sociedad.

A lo largo del curso, el alumno desarrollará capacidades analíticas y críticas para la comprensión e interpretación de textos, en el marco de su formación como ingeniero. En la parte teórica del curso, el alumno conocerá, elementos de contexto (sobre géneros literarios y autores y sobre aspectos geográficos, históricos, políticos, etc.) para la mejor interpretación de las lecturas que lleve a cabo.

En la parte práctica, el alumno ejercitará la lectura, su análisis e interpretación; desarrollará el comentario crítico de los textos leídos y conocerá algunos ejemplos notables de aproximaciones cinematográficas a textos relevantes de la narrativa hispanoamericana contemporánea.

1120 08 ÁLGEBRA

El alumno analizará las propiedades de los sistemas numéricos y las utilizará en la resolución de problemas de polinomios, sistemas de ecuaciones lineales y matrices y determinantes, para que de manera conjunta estos conceptos le permitan iniciar el estudio de la física y la matemática aplicada.

1121 12 CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

El alumno analizará los conceptos fundamentales del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y del álgebra vectorial, y los aplicará en la resolución de problemas físicos y geométricos.

1122 10 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

El alumno resolverá problemas aplicando los fundamentos de programación para diseñar programas en el lenguaje estructurado C, apoyándose en metodologías para la solución de problemas.

1123 10 QUÍMICA

El alumno aplicará los conceptos básicos para relacionar las propiedades de las sustancias en la resolución de ejercicios; desarrollará sus capacidades de observación y de manejo de instrumentos.

1124 06 REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA

El alumno mejorará su competencia en el uso de la lengua a través del desarrollo de capacidades de comunicación en forma oral y escrita. Valorará también la importancia de la expresión oral y de la redacción en la vida escolar y en la práctica profesional. Al final del curso, habrá ejercitado habilidades de estructuración y desarrollo de exposiciones orales y de redacción de textos sobre temas de ingeniería.

1209 06 DIBUJO MECÁNICO E INDUSTRIAL

El alumno elaborará e interpretará planos dentro de las ramas de la ingeniería, a fin de poder establecer una comunicación eficaz durante el ejercicio profesional.

1220 08 ÁLGEBRA LINEAL (Req. 1120)

El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas algebraicos ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de ingeniería.

1221 08 CÁLCULO INTEGRAL (Req. 1121)

El alumno utilizará conceptos del cálculo integral para funciones reales de variable real y las variaciones de funciones escalares de variable vectorial respecto a cada una de sus variables, para resolver problemas físicos y geométricos.

1222 02 CULTURA Y COMUNICACIÓN

El alumno valorará la riqueza cultural de nuestro mundo, nuestro país y nuestra universidad, mediante el acercamiento guiado a diversas manifestaciones y espacios culturales, a fin de que fortalezca su sensibilidad, sentido de pertenencia e identidad como universitario. Asimismo, adquirirá elementos de análisis para desarrollar sus capacidades de lectura, apreciación artística y expresión de ideas que le permitan apropiarse de su entorno cultural de una forma lúdica, creativa, reflexiva y crítica.

1223 08 ESTÁTICA (Req. 1121)

El alumno comprenderá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá ejercicios de equilibrio isostático.

1224 02 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

El alumno distinguirá los conceptos básicos de la ingeniería y la importancia de su aplicación en el área de la salud en beneficio de la sociedad. Conocerá un panorama general de la ingeniería en sistemas biomédicos y sus áreas de aplicación.

1225 08 MANUFACTURA

El alumno aplicará los principales materiales de ingeniería, analizará sus métodos de obtención y los procesos empleados para su transformación en la industria.

1320 08 BIOQUÍMICA (Req. 1123)

El alumno analizará la estructura y función metabólica de las macromoléculas biológicas.

1321 08 CÁLCULO VECTORIAL (Req. 1221)

El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, analizará funciones vectoriales y calculará integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

1322 08 CINEMÁTICA Y DINÁMICA (Req. 1223)

El alumno comprenderá los diferentes estados mecánicos del movimiento de partículas y cuerpos rígidos, considerando tanto sus características intrínsecas

como las causas que lo producen. Asimismo, analizará y resolverá problemas de cinemática y de cinética.

1325 08 ECUACIONES DIFERENCIALES (Req. 1221)

El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas físicos y geométricos.

1413 08 INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

El alumno comprenderá los conceptos y procesos básicos de la economía, en sus aspectos micro y macroeconómicos, y adquirirá elementos de juicio para el conocimiento y análisis del papel del Estado en la instrumentación de políticas económicas. Asimismo, valorará las características del desarrollo económico actual de México y sus perspectivas de evolución, en el contexto de los retos económicos de nuestro tiempo.

1433 08 ANÁLISIS NUMÉRICO (Req. 1325)

El alumno utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos. Elegirá el método que le proporcione mínimo error y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

1434 06 BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR

El alumno identificará los elementos más importantes en la biología celular y tisular para relacionarlos con las funciones del cuerpo humano.

1436 08 PROBABILIDAD

El alumno aplicará los conceptos y la metodología básica de la teoría de la probabilidad para analizar algunos fenómenos aleatorios que ocurren en la naturaleza y la sociedad.

1437 10 TERMODINÁMICA

El alumno analizará los principios básicos y fundamentales de la termodinámica clásica para aplicarlos en la solución de problemas físicos. Desarrollará sus capacidades de observación y razonamiento lógico para ejercer la toma de decisiones en la solución de problemas que requieran balances de masa, energía y entropía; manejará e identificará algunos equipos e instrumentos utilizados en procesos industriales.

1540 08 MECÁNICA DE SÓLIDOS

El alumno analizará e inferirá el comportamiento mecánico de los cuerpos sólidos deformables, con base en la identificación de las fuerzas internas que

se producen bajo la acción de fuerzas externas, considerando la geometría y las propiedades mecánicas de los materiales.

1550 10 ANÁLISIS DE CIRCUITOS

El alumno analizará circuitos eléctricos a partir de los elementos, teoría básica y leyes correspondientes, el modelado y la resolución de redes tanto de corriente directa como en los estados transitorio y sinusoidal permanente, así como el manejo de herramientas básicas de simulación con equipo de cómputo y de instrumentos experimentales de circuitos eléctricos.

1569 08 ESTADÍSTICA (Req. 1436)

El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de ingeniería relacionados con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones.

1570 10 INGENIERÍA DE MATERIALES

El alumno analizará los fundamentos del comportamiento de los materiales de ingeniería, de tal forma que pueda seleccionarlos, modificar sus propiedades y su comportamiento bajo las condiciones de aplicación que a cada caso corresponda.

1571 08 INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA I

El alumno será capaz de comprender y describir las estructuras anatómicas y las funciones del cuerpo humano.

1691 10 ELECTRÓNICA BÁSICA (Req. 1550)

El alumno diseñará circuitos electrónicos analógicos y digitales, aplicará técnicas de diseño de circuitos digitales, analógicos y de potencia usados en sistemas mecatrónicos.

1693 10 INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA II (Req. 1571)

El alumno será capaz de identificar los sistemas y aparatos que regulan el funcionamiento del cuerpo humano.

1695 10 ANÁLISIS DE BIOSEÑALES

El alumno analizará el comportamiento de señales deterministas y aleatorias, en particular señales temporales y sistemas lineales con entradas aleatorias asociados a las bioseñales.

1697 08 MATEMÁTICAS AVANZADAS

El alumno integrará los conceptos y métodos básicos de la teoría de las funciones de variable compleja, para la resolución de problemas de matemáticas e ingeniería.

1698 10 MEDICIONES CLÍNICAS

El alumno identificará las mediciones clínicas en el área relacionada con las Ciencias de la Salud. También ubicará, comparará y practicará los métodos de medición, procedimientos, transductores, variables y modelos usados en la instrumentación clínica.

1699 10 SISTEMAS DE MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES MÉDICOS

El alumno identificará los conceptos de la instrumentación aplicada a el área médica; describirá, comparará y experimentará los tipos de mediciones; así como los métodos y transductores para aplicarlos en el área médica.

1734 08 INGENIERÍA ECONÓMICA

El alumno evaluará problemas y situaciones que involucran asignación de recursos económicos, considerando la importancia de los costos, los aspectos financieros y fiscales, los aspectos inflacionarios, el riesgo y la incertidumbre desde el punto de vista económico.

1778 10 MECÁNICA DEL CUERPO HUMANO (Req. 1540)

El alumno analizará los aspectos del funcionamiento mecánico del cuerpo humano, de tal forma que se puedan plantear modelos de la operación de los diferentes sistemas, estableciendo las bases para el desarrollo de prótesis, sistemas artificiales sustitutos y de apoyo.

1779 08 PSICOLOGÍA MÉDICA

El alumno desarrollará habilidades para establecer una relación profesional con el personal médico, el paciente y su entorno, de manera integral, empleando principios humanistas dentro de la labor médica.

1780 10 ACÚSTICA Y ÓPTICA (Req. 0071)

El alumno comprenderá los aspectos fundamentales del comportamiento de la luz y del sonido, adquiriendo familiaridad con los modelos matemáticos que los describen, para poder abordar en cursos posteriores y en su ejercicio profesional los problemas relacionados con la generación, transmisión, detección y procesamiento de señales ópticas y acústicas.

1781 10 BIOTERMOFLUIDOS I

El alumno aplicará las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos y de la transferencia de calor a la solución de problemas típicos de la ingeniería biomédica.

1782 08 DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Al finalizar el curso, el alumno analizará y diseñará diferentes tipos de elementos de máquinas y, para cada uno distinguirá su forma de operar, sus procesos de diseño o selección, los modos en que ocurre su falla y la forma de interacción con otros elementos.

1783 08 ERGONOMÍA

El alumno aplicará la ergonomía como una herramienta en el proceso de diseño, la cual le permitirá evaluar de mejor manera la relación entre usuario y objeto.

1784 08 ESTADÍSTICA APLICADA

El alumno inferirá comportamientos futuros de operaciones, procesos y sistemas; mediante la aplicación del análisis de datos, la confiabilidad y la inferencia no paramétrica, con el fin de mejorar sus niveles de calidad y productividad.

1785 08 EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

El alumno evaluará la factibilidad técnica, económica, social y financiera de proyectos, así como sus consecuencias en el ámbito micro y macro económico, mediante el trabajo interdisciplinario.

1786 10 PLANEACIÓN Y CONTROL DE RECURSOS HOSPITALARIOS

El alumno diseñará y aplicará procedimientos o sistemas para determinar los volúmenes óptimos de compra e inventarios mediante el uso de modelos, métodos y reglas en cualquier sistema de producción con la finalidad que adquiera una actitud y mentalidad analítica.

1788 08 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I

El alumno formulará y resolverá modelos de sistemas de producción, de almacenes, de logística y cadena de suministro y financieros, utilizando el enfoque sistémico, diferentes algoritmos de programación y programas de cómputo; y explicará los resultados de las soluciones obtenidas con la finalidad de soportar una toma de decisiones.

1787 10 AMPLIFICACIÓN Y FILTRADO DE SEÑALES MÉDICAS

El alumno aplicará los arreglos electrónicos que permiten la amplificación y filtrado de señales bioeléctricas.

1789 04 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

El alumno analizará, desde una perspectiva filosófica, histórica y social, la naturaleza y relación entre el pensamiento científico y el desarrollo tecnológico, que constituyen el fundamento para la comprensión crítica de los procesos y la toma de decisiones en ingeniería, los cuales inciden de manera directa en la sociedad nacional e internacional y en el medio ambiente.

1790 04 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL

El alumno valorará la importancia de los diferentes conceptos y procesos económicos que pueden contribuir al exitoso desempeño profesional del ingeniero como empresario.

1791 04 MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL

Esta materia optativa constituye un esfuerzo encaminado a que los estudiantes profundicen en el conocimiento del México Profundo, sus Pueblos Originarios y sus Culturas. Partir de ahí, para pensar la construcción de la nueva nación que queremos los mexicanos y poder adquirir los conceptos que nos permitan arribar con elementos suficientes para la discusión. Del necesario cambio del Estado homogéneo al Estado plural. Partimos del reconocimiento de la multiculturalidad, para la construcción de una interculturalidad igualitaria. Pasar del conocimiento del estado del arte de la multiculturalidad para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria, la construcción y el reconocimiento de una nación para todos. El objetivo central consiste en ofrecer a los estudiantes de la universidad un panorama del México de hoy, de la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los nuevos esfuerzos que se realizan para construir una nueva nación. Se dará énfasis a la emergencia de los pueblos indígenas y su papel en la reforma del Estado, así como la contribución para abrir la discusión en temas claves de la construcción de una nueva ciudadanía y por ende una nueva visión respetuosa de las diferencias culturales. Se trata de reelaborar el tejido entre universidad y sociedad, poniendo en primer plano del proceso de conocimiento, los aspectos fundamentales de la discusión actual de los grandes problemas nacionales. El curso ha sido estructurado en 15 sesiones (más una adicional para la entrega del trabajo final), en las cuales se tocarán los temas que acercan al estudiante al enfoque de la multiculturalidad en la construcción del México del Siglo XXI. Participarán especialistas, que darán a los estudiantes una visión de la emergencia de los pueblos indígenas en México y los ejes que ofrecen un mayor acercamiento al conocimiento del México contemporáneo. Se parte de que los pueblos indígenas planteen en cuanto a sus recomendaciones como sujetos históricos. Con el primero se aportan los conocimientos necesarios para que conozcan el nuevo enfoque multicultural en la reinención del México del futuro.

1792 02 SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la evolución histórica de la ingeniería o con la prospectiva de la profesión. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

1793 02 SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

1794 02 SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la sustentabilidad. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva.

Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

1795 02 TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD

El alumno analizará el concepto de creatividad en sus diferentes expresiones. Aplicará distintos tipos de estrategias y técnicas que incentiven su creatividad, las cuales le ayuden a enfrentar los problemas de ingeniería con una visión más amplia.

1796 02 TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO

El alumno analizará las habilidades que se requieren para ser un líder; identificará las que él posee y en su caso las mejorará o las desarrollará, mediante el uso de herramientas y técnicas que le permitan ejercer un liderazgo efectivo.

1797 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS I

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1798 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS II

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1799 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS III

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1807 08 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

El alumno distinguirá los elementos constituyentes de un sistema general de medición y aplicará algunas teorías de control de variables físicas.

1895 08 ASPECTOS LEGALES EN LAS ORGANIZACIONES DE LA ATENCIÓN MÉDICA

Al concluir el curso, el alumno conocerá el marco legal básico de las instituciones de salud y será capaz de resolver problemas prácticos.

1896 08 INSTALACIONES HOSPITALARIAS

El alumno distinguirá los tipos de instalaciones presentes en una institución de salud pública o privada, así como los principales equipos, componentes, requerimientos, normas y cuidados en cada una de ellas.

1897 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS IV

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1898 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS V

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1899 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS VI

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1976 20 ESTANCIA

El alumno aplicará los conocimientos de la Ingeniería en Sistemas Biomédicos en el ámbito del Sector Salud para analizar problemas y desarrollar proyectos que le permitan, por una parte, reforzar su formación inter- y multidisciplinaria, y por otra, encontrar soluciones que repercutan en la investigación y desarrollo de sistemas biomédicos que beneficien en los servicios de salud que se prestan a la sociedad.

1977 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS VII

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

1996 10 CIRCUITOS DIGITALES (Req. 1691)

El alumno aplicará dispositivos de baja, media y alta escala de integración, así como diferentes metodologías y herramientas para el diseño de sistemas digitales.

2079 10 BIOMATERIALES

El alumno distinguirá las características, composición, estructura, comportamiento y mecanismos de deterioro de los diferentes tejidos que constituyen el cuerpo humano, y con esa base poder definir y diseñar aquellos materiales (polímeros, cerámicos, metales o compuestos) que puedan ser utilizados en la sustitución de los tejidos naturales o bien, como apoyo o soporte de éstos.

2080 08 RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

El alumno analizará las necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de sus recursos humanos, materiales y financieros, con objeto de ubicar su futura participación como ingeniero en el desarrollo integral de

México, y valorar el papel de nuestro país y el de la ingeniería mexicana en el mundo actual.

2103 08 CALIDAD

El alumno identificará las metodologías y las técnicas requeridas para diseñar, implantar y evaluar sistemas de calidad que permitan incrementar la satisfacción de los clientes y mejorar el desempeño de una organización.

- 2200 04 MOVILIDAD I**
- 2201 06 MOVILIDAD II**
- 2202 06 MOVILIDAD III**
- 2203 06 MOVILIDAD IV**
- 2204 06 MOVILIDAD V**
- 2205 06 MOVILIDAD VI**
- 2206 08 MOVILIDAD VII**
- 2207 08 MOVILIDAD VIII**
- 2208 08 MOVILIDAD IX**
- 2209 08 MOVILIDAD X**
- 2210 10 MOVILIDAD XI**

(*) 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 Consejo Universitario.