

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**PLAN H**  
**PARA ALUMNOS QUE INGRESAN A PARTIR DE PRIMAVERA 2021**  
**OTOÑO 2024**

Prerrequisitos	Clave	M a t e r i a	Crédts.
<b>PRIMER SEMESTRE</b>			
	SDI-14105	Introducción a la Ingeniería	6
	COM-11101	Algoritmos y Programas	9
	EGN-17121	Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I	6
	MAT-14200	Geometría Analítica	6
	LEN-12701	Estrategias de Comunicación Escrita	6
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>			
	IIO-15130	Fundamentos de Química	11
COM-11101	COM-11102	Estructuras de Datos	8
EGN-17121	EGN-17122	Ideas e Instit. Polít. y Sociales II	6
MAT-14200	MAT-14201	Álgebra Lineal I	8
	MAT-14100	Cálculo Diferencial e Integral I	8
	EGN-17141	Probl. de la Civ. Contemporánea I	6
<b>TERCER SEMESTRE</b>			
MAT-14100	SDI-11120	Elementos de Física	10
COM-11102	COM-16203	Des. de Aplicaciones Informáticas	8
	CON-10100	Contabilidad I	6
MAT-14100	MAT-14101	Cálculo Diferencial e Integral II	8
IIO-15130	IIO-15140	Ciencias de los Materiales	9
EGN-17141	EGN-17142	Probl. de la Civ. Contemporánea II	6
EGN-17141, EGN-17122 y LEN-12701	EGN-17123	Ideas e Instit. Polít. y Sociales III (A)	6
LEN-12701	LEN-12702	Seminario de Comunicación Escrita (A)	2
<b>CUARTO SEMESTRE</b>			
CON-10100	CON-12110	Contab. de Costos para Ingenieros	6
EGN-17123 Y LEN-12702	EGN-17161	Historia Socio-Política de México	6
MAT-14101 y MAT-14201	MAT-14102	Cálculo Diferencial e Integral III	8
MAT-14101	EST-11101	Probabilidad	8
SDI-11120	IIO-15170	Diseño Asistido por Computadora	6
	ECO-11101	Economía I	6

<b>Prerrequisitos</b>	<b>Clave</b>	<b>M a t e r i a</b>	<b>Crédts.</b>
<b>QUINTO SEMESTRE</b>			
MAT-14101 y MAT-14201	IIO-13150	Modelado y Optimización I	6
EGN-17142 y EGN-17161	EGN-17162	Probls. Realidad Mexicana Contemp.	6
EST-11101	IIO-14161	Planeación y Control de la Producc. (A)	6
LEN-12701	LEN-12727	Comunicación Escrita para Ing. Ind. (A)	2
EST-11101 y MAT-14102	EST-11102	Inferencia Estadística	8
SDI-14105	ADM-14405	Estrs. Procs. y Comp. Organizac. I	6
ECO-11101	ECO-12102	Economía II	6
<b>SEXTO SEMESTRE</b>			
COM-16203 y MAT-14102	COM-14105	Algoritmos Numéricos por Computad.	6
EST-11101, IIO-13150 y MAT-14102	IIO-13160	Modelado y Optimización II	6
IIO-15140	IIO-15150	Procesos de Manufactura I	6
COM-16203 y EST-11101	IIO-13180	Simulación de Sistemas	6
EST-11102	IIO-14162	Ingeniería y Control de la Calidad	6
CON-10100, ECO-11101 y EST-11102	ADM-15501	Finanzas I	7
<b>SEPTIMO SEMESTRE</b>			
IIO-13180	IIO-14193	Ingeniería de Procesos de Negocios	6
COM-16203	IIO-12170	Automatización y Control de Procesos	9
IIO-13150 e IIO-14161	IIO-14170	Logística y Distribución	6
	ADM-16601	Mercadotecnia I	6
		Optativa 1	6 (*)
		Optativa 2	6 (*)
<b>OCTAVO SEMESTRE</b>			
IIO-13150	IIO-14160	Diseño de Planta	6
EST-11101	IIO-14180	Admón. y Evaluación de Proyectos	6
ADM-16601 e IIO-15170	IIO-12180	Diseño y Desarrollo de Producto (A)	6
LEN-12727 y LEN-12702	LEN-12767	Comunicación Profesional para Ing. Ind. (A)	2
	IIO-16180	Seminario de Titulación	6
		Optativa 3	6 (*)
		Optativa 4	6 (*)

(A) Cada par de materias se debe cursar de manera simultánea en el semestre que corresponda

(\*) Créditos mínimos

## NOTAS AL PLAN DE ESTUDIOS

1. Algunas materias del Plan se imparten anualmente. El estudiante deberá consultar con los departamentos respectivos para identificar las materias que se ofrecerán en un determinado semestre.  
Durante el semestre agosto-diciembre 2024, el Departamento de Ingeniería Industrial y de Operaciones ofrecerá las siguientes materias que pueden acreditarse como parte del plan de estudios de Ingeniería Industrial:; IIO-12190 Manufactura Integrada por Computadora, IIO-14160 Diseño de Planta, IIO-14162 Ingeniería y Control de la Calidad, IIO-15150 Procesos de Manufactura I, IIO-15171 Mecánica de Sólidos, IIO-15195 Celdas Robóticas, IIO-15196 Sistemas Mecatrónicos, IIO-14180 Administración y Evaluación de Proyectos, IIO-13180 Simulación de Sistemas, IIO-13160 Modelado y Optimización II. IIO-16180 Seminario de Titulación.
2. Las materias optativas del plan de estudios incluyen cuatro cursos relacionados con el perfil y los intereses del estudiante que deberán escogerse de la lista de optativas recomendadas por la Dirección del Programa. Para inscribir una materia optativa es necesario haber cubierto los prerrequisitos correspondientes y que ésta no sea una materia de nivel inferior a otra ya cursada o con contenido.
3. El Seminario de Titulación tiene como finalidad la elaboración de la tesis o tesina que es requisito para obtener el título. Para poder inscribirse al Seminario de Titulación el alumno deberá contar con una propuesta de trabajo y un asesor que la avale antes de finalizar el semestre anterior a la inscripción. El Seminario de Titulación se realiza durante el penúltimo semestre del plan de estudios. **DEBERÁN HABER DEFINIDO EL TEMA DE INVESTIGACIÓN, TENER AVANCES EN SU DESARROLLO, Y PRESENTAR AL DIRECTOR DEL PROGRAMA EL CAPÍTULO I Y II APROBADOS Y FIRMADO POR SU ASESOR. La fecha límite para la entrega de la propuesta de tesis/tesina debe ser la primera semana de noviembre o la primera semana de mayo, según sea el caso.**
4. Las materias IIO-16180 Seminario de Titulación y LEN-12727 Comunicación Profesional para Ingeniería Industrial deben inscribirse de manera simultánea. La baja de una de estas materias implica la baja automática de la otra.
5. Las materias IIO-14161 Planeación y Control de la Producción y LEN-12767 Comunicación Escrita para Ingeniería Industrial deben inscribirse de manera simultánea. La baja de una de estas materias implica la baja automática de la otra.

**OPTATIVAS OTOÑO 2024 A OFRECER DEL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE COMPUTACIÓN**

**COM-12101-001 BASES DE DATOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas

**PROFESOR:** José Antonio Lechuga

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es adquirir los conocimientos para analizar información y diseñar de manera óptima una base de datos. Estudiar las características avanzadas y el lenguaje de programación de un sistema administrador de bases de datos para emplearlos en la implementación de las mismas. Desarrollar aplicaciones con arquitectura de varias capas para acceder de manera concurrente (multi-usuario) a una base de datos empleando elementos tecnológicos típicos en éstas. Estudiar los principales conceptos de las bases de datos de varias dimensiones y aplicarlos en el procesamiento analítico de información (OLAP). Aprender y aplicar los aspectos concernientes al intercambio de información entre bases de datos (XML). Adquirir los conceptos relacionados con las bases de datos distribuidas.

**COM-12101-002 BASES DE DATOS (con foco Ciencia de Datos)**

**PRERREQUISITOS:** COM-11102 Estructura de Datos

**PROFESOR:** José Antonio Lechuga

**DESCRIPCIÓN:** La información constituye un aspecto central en cualquier organización actual, tanto para su operación como para la toma de decisiones. Las bases de datos y los sistemas de información son elementos fundamentales en el manejo de esta información. En este curso el estudiante conocerá los conceptos principales de uno de estos dos elementos: las bases de datos relacionales y sus manejadores. El curso está enfocado a que el alumno adquiera los elementos y conceptos necesarios para analizar la información de un problema, con el fin de que pueda diseñar y construir una base de datos para resolverlo, así como aplicaciones asociadas. Para lograr esto, se estudiarán aspectos teóricos y prácticos importantes del modelo relacional de bases de datos, que es el modelo preponderantemente usado en la construcción de las mismas.

**COM-11302 ALGORITMICA Y PROGRAMACIÓN**

**PRERREQUISITOS:** COM-16301 Herramientas computacionales y algoritmos

**PROFESOR:** Rafael Gamboa, Irma Lozano, Silvia Rios.

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo principal de esta materia, eminentemente formativa, es desarrollar en el alumno las capacidades de analizar y resolver problemas de forma metódica y de expresar las soluciones de los mismos en términos de algoritmos. El alumno conocerá además las técnicas de análisis de problemas de proceso de datos, la conformación de algoritmos, la elaboración de programas que solucionen las problemáticas planteadas y proporcionar al estudiante el manejo de un lenguaje popular de programación para procesar volúmenes considerables de datos

**COM-16413 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas o

COM 11304 Programación Avanzada

**PROFESOR:** Alejandra Barrera

**DESCRIPCIÓN:** Adquirir los conocimientos necesarios para: Describir el proceso de toma de decisiones, entender los conceptos principales y utilizar las herramientas de la inteligencia de negocios y reconocer las mejores prácticas para la administración del desempeño en los negocios.

## **COM-16414 APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas o COM 11304 Programación Avanzada o

COM-11302 Algorítmica y Programación o

COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos o

COM-16401 Computación I

**PROFESOR:** Juan Fernando Calderón

**DESCRIPCIÓN:** Este curso es una introducción a los fundamentos que explican la operación de las principales infraestructuras de tecnologías de información (TI) que permiten hacer posible los negocios de las organizaciones y corporativos modernos. Los alumnos analizan el funcionamiento de cuatro áreas principales de las TI: (a) arquitectura y operación de sistemas de hardware, (b) diseño y desarrollo de software, (c) redes de computadoras y telecomunicaciones, y (d) sistemas de almacenamiento de información. A través de casos de aplicación y análisis de modelos descriptivos los alumnos adquieren los conocimientos que les permitan entender el impacto de las características, procesos, operación y arquitecturas en la implementación de soluciones de tecnologías de información en los negocios.

## **COM 14106 GRAFICAS POR COMPUTADORA**

**PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada o COM-11102 Estructura de Datos

**PROFESOR:** Wilmer Pereira

**DESCRIPCIÓN:** Introducir a los alumnos al campo de las gráficas por computadora: teoría, hardware, software, aplicaciones y estado del arte. Comprender los conceptos básicos de las gráficas por computadora para crear, representar, manipular y desplegar información a través de gráficos e imágenes. Crear ambientes gráficos realistas en 3D que puedan ser animados y que permitan la interacción con el usuario. Realizar simuladores científicos, interfaces y algoritmos de visión de máquinas. Usar los gráficos por computadora como una herramienta que facilite la adquisición y manipulación de la información sirviendo como una interfaz de alto nivel entre el usuario y los programas o las bases de datos.

## **COM 23106 MINERIA DE DATOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada

COM-16303 Modelado Computacional para Negocios

**PROFESOR:** Rafael Gamboa

**DESCRIPCIÓN:** Esta materia le proporciona al estudiante los conocimientos y habilidades para trabajar con las herramientas de Minería de Datos. Se analiza la manera de detectar las no-linealidades y conformar los modelos para tratar esta situación. Se analizan el funcionamiento de las técnicas de MD para formular diferentes modelos y la manera en que estos modelos se utilizan en aplicaciones para soportar decisiones en procesos de negocio. Se tocan los temas de entrenamiento y validación de los modelos, la conformación de los conjuntos de datos y la limpieza y confiabilidad de los mismos. Contempla principalmente los métodos CART, KNN, Redes Neurales, Regresiones y modelos de Asociación. Se analizan los modelos para Clasificación, Predicción de valor, Clusterización y Asociaciones. Se analizan las aplicaciones clásicas para estas técnicas. Se utilizan herramientas computacionales tanto de software libre (rpart y rattle en R, Weka y Rapid Miner), como una herramienta comercial (SAS Enterprise Miner y Enterprise Guide).

### **COM 16303 MODELADO COMPUTACIONAL PARA NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos

**PROFESOR:** Alejandra Barrera

**DESCRIPCIÓN:** El alumno obtiene conocimientos avanzados sobre el diseño, implementación y análisis de modelos matemáticos/ computacionales que representen soluciones a problemas administrativos y financieros. Que el alumno obtiene conocimientos intermedios sobre el diseño, implementación y explotación de bases de datos relacionales, conocimientos intermedios sobre la explotación y presentación dimensional de bases de datos como soporte a la administración del desempeño del negocio. El curso contribuye a la formación del alumno y al desempeño posterior de sus actividades profesionales capacitándolo en la aplicación eficiente del potencial de las herramientas computacionales de cálculo y de manejo de datos para solucionar problemas relacionados con las áreas de administración y estrategia financiera.

### **COM 22102 BASES DE DATOS NO RELACIONALES**

**PRERREQUISITOS:** COM-12101 Bases de Datos

**PROFESOR:** José Manuel Incera

**DESCRIPCIÓN:** En la primera parte del curso se estudiará XML y se emplearán las funcionalidades que brindan los DBMS para el almacenamiento y consulta de este tipo de información. Después se estudiarán las bases de datos NoSQL (Not only SQL), sus elementos principales y las herramientas que brindan para el manejo de información. Esta parte concluirá con el estudio y análisis de los conceptos importantes de las bases de datos distribuidas. La segunda parte del curso se centrará en los aspectos relacionados con Big Data. Se estudiarán sus conceptos principales, su filosofía en el manejo de información y su impacto en las organizaciones, centrándose inicialmente en los elementos que ofrece el proyecto de Hadoop. Después se trabajará con una herramienta comercial que implementa estos conceptos para hacer análisis de información semi-estructurada y no estructurada que aparece en blogs, chats, sitios de Internet, etc. La tercera parte del curso se enfocará en las bases de datos en la nube y en otras tendencias tecnológicas en bases de datos. Para lo primero, se estudiarán cuáles son las características centrales de las bases de datos en la nube, ventajas y desventajas, costos y forma en que se usan. Para lo segundo, se analizarán cuestiones como: bases de datos asociativas (en memoria), SAN (Storage Area Network), etc.

### **COM -23701 APRENDIZAJE DE MÁQUINA**

**PRERREQUISITOS:** EST-11102 Inferencia Estadística o

COM-12101 Bases de Datos o

COM-16203 Desarrollo de aplicaciones informáticas

**PROFESOR:** Marco Antonio Morales

**DESCRIPCIÓN:** El aprendizaje de máquina es una de las áreas más emocionantes de la ciencia de la computación y ha encontrado aplicaciones en una amplia gama de dominios que van desde la minería de datos hasta el control de vehículos autónomos.

En este curso se cubrirá la teoría de las principales técnicas de esta disciplina, estudiaremos a fondo su implementación y desarrollaremos la experiencia para aplicarlas apropiadamente.

### **COM-11304 PROGRAMACIÓN AVANZADA**

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación

**PROFESOR:** Andrés Gómez

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo principal de la materia es el estudio de las estructuras de datos más importantes, así como su aplicación para la solución de problemas. Además de las estructuras de datos, se dará una introducción al análisis de la eficiencia de algoritmos y a técnicas avanzadas de programación. Las Estructuras de Datos se estudian bajo diversos puntos de vista: diseño de las mismas para solucionar necesidades específicas, consideración de sus propiedades funcionales (no de su implementación) para encapsular los tipos de datos y análisis de los aspectos teóricos y aplicaciones prácticas de los tipos no elementales, dividiéndolos en estructuras lineales (listas, pilas, colas, ...) y no lineales (árboles, grafos, ...).

### **COM-23118 CHATBOTS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación o COM-11102 Estructura de Datos y EST-14101 o EST-24126 Cálculo de Probabilidades I o EST-11101 Probabilidad.)

**PROFESOR:** Mario Vázquez

**DESCRIPCIÓN:** En este curso aprenderán a utilizar diferentes técnicas y librerías de aprendizaje automático, acompañadas por nuevas herramientas como CharGTP y Github Copilot. El curso contará con parte teórica para sentar las bases y muchos proyectos prácticos.

### **COM-15111 TEORIA DEL CEREBRO Y NEUROINFORMÁTICA**

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación o COM-11304 Programación Avanzada

**PROFESOR:** Salvador Mármol

**DESCRIPCIÓN:** Comprender como las ciencias computacionales ayudan en el entendimiento del funcionamiento del cerebro y como este entendimiento retroalimenta a las ciencias computacionales para apoyarla en la creación de máquinas/programas inteligentes.

### **COM-16308 TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA Y NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** EST-11102 Inferencia Estadística

**PROFESOR:** Augusto Hernández

**DESCRIPCIÓN:** La clase de Negocios y Transformación tecnológica tratará de construir en los alumnos un enfoque analítico en el estudio de la adopción de nuevas tecnologías. La clase tendrá un enfoque multifacético:

- (i) herramientas cualitativas y cuantitativas para analizar casos de negocio,
- (ii) análisis de industrias clave y su respuesta a tecnologías emergentes y
- (iii) un enfoque práctico por medio de discusión y análisis de casos.

El curso está estructurado en dos partes, tecnología como negocio y tecnología como habilitador. Mediante casos de estudio, contenidos de actualidad y ponentes invitados, el estudiante adquirirá conocimiento práctico para complementar sus herramientas analíticas; preparándose así para conducir análisis cada vez más complejos y para navegar en las complejidades de los negocios y la tecnología en su vida profesional.

**OPTATIVAS OTOÑO 2024 A OFRECER DEL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA y OPERACIONES**

**IIO-14278 Administración de la Cadena de Suministro**

**PROFESOR:** Dr. Alejandro Terán Castellanos

**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II (Lic. Matemáticas Aplicadas),  
EST-11102 Inferencia Estadística (Ing. Computación, Ing. Mecatrónica e Ing.  
Negocios)

**DESCRIPCIÓN:** El curso proporciona al estudiante una introducción y una visión general de la administración de las operaciones y de la cadena de suministro de una empresa. Se revisan y analizan conceptos, técnicas y problemas específicos asociados a la planeación y control de las operaciones en la cadena de suministro de la organización. Se pondrá énfasis en métodos cuantitativos para la solución de problemas, el análisis de casos y el uso de software apropiado.

**IIO-15151 Introducción a la Nanociencia y Nanotecnología**

**PROFESOR:** Dr. Pedro Perdigón Lagunes

**PRERREQUISITOS:** IIO-15140 Ciencias de los Materiales (Ing. Industrial)

**DESCRIPCIÓN:** El alumno empleará los conocimientos adquiridos sobre la nanociencia y la nanotecnología para manipular y desarrollar herramientas básicas para dispositivos basados en nanociencia, los cuales pueden ser aplicados en la industria, así como la vida cotidiana.

**IO-15180 Energía y medio ambiente**

**PROFESOR:** Dr. Sergio Romero Hernández

**PRERREQUISITOS:** Ninguno

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de la materia es el de familiarizar a los estudiantes con los principales problemas ambientales y energéticos a nivel mundial y en particular de México. En esta materia se pondrá énfasis en las técnicas cuantitativas para tomar decisiones, incluyéndose temas como balances de materia y energía, contaminación en suelo, agua y aire, evaluación de riesgos a la salud y al medio ambiente, así como las iniciativas y herramientas para controlar y prevenir la contaminación. Al término del curso, el alumno será capaz de administrar y evaluar proyectos ambientales específicos en el contexto empresarial.

## OPTATIVAS OTOÑO 2024 A OFRECER EN EL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA y ELECTRÓNICA

### **SDI-11911 ROBÓTICA**

**PROFESOR:** Dr. José Guadalupe Romero y Dr. Romeo Ortega

**PRERREQUISITO:** MAT-24210 Sistemas Dinámicos I (Matemáticas)

MAT-14101 Calculo Diferencial e Integral III (Ing. Negocios, Ing. Computación e Ing. Industrial).

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es comprender los conceptos de modelado cinemático y dinámico en robots con estructura serial --como los utilizados en la industria-- y el diseño de controladores estables para realizar tareas de manera continua (seguimiento de trayectorias). En otras palabras, la primera parte del curso se enfoca en el análisis de la cinemática directa de robots utilizando matrices homogéneas; y la cinemática inversa de forma geométrica. En la segunda parte se estudia de manera formal la dinámica de los robots manipuladores usando las ecuaciones de Euler-Lagrange. Finalmente, conceptos básicos de estabilidad no lineal son estudiados con la finalidad de diseñar controladores en sistemas no lineales como los robots manipuladores. Es un curso altamente recomendado para alumnos de matemáticas aplicadas con un enfoque a la ingeniería.

**NOTA:** Curso optativo ofrecido a la Maestría en Ciencias en Computación.

### **SDI-12515 SEÑALES Y SISTEMAS**

**PROFESOR:** Dr. Romeo Ortega

**PRERREQUISITO:** MAT-14101 Calculo Diferencial e Integral III o equivalente (Matemáticas, Ing. Computación, Ing. Industrial e Ing. en Negocios)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es estudiar los conocimientos básicos de sistemas físicos lineales, continuos y discretos; así como las bases necesarias para entender y realizar procesamiento analógico y digital de señales. El curso es altamente recomendado para alumnos de cualquier carrera de ingeniería, y para alumnos de matemáticas aplicadas que deseen aprender la forma en que se utilizan las teorías de ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos, y de transformaciones de Fourier, para el análisis y diseño de sistemas de ingeniería con aplicaciones muy diversas y relevantes.

### **SDI-13760 REDES DE COMPUTADORAS**

**PROFESOR:** Dr. José Incera y Dr. Wilmer Pereira

**PRERREQUISITO:** EST-11101 Probabilidad o equivalente (Ing. Negocios, Ingeniería Industrial, Administración, Dirección Financiera y Ciencia de Datos)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es conocer los componentes y principios de las redes de computadoras y de comunicaciones modernas. Comprender los conceptos fundamentales de su estructura jerárquica y funcionamiento lógico; y aprender a aplicar técnicas y herramientas para el análisis y la implementación de protocolos de comunicación. Los conocimientos y habilidades que ofrece el curso se han convertido en un activo importante para los profesionistas de la actualidad, debido a que las industrias y actividades humanas viven una transformación disruptiva hacia la digitalización sostenida en redes de dispositivos inteligentes. De esta forma, en este curso básico de redes se proporcionan los conocimientos y habilidades que el profesionista moderno debería tener, por lo que ésta asignatura es muy recomendable para estudiantes de cualquier

ingeniería, o de otras profesiones que en su vida profesional puedan requerir el uso de dispositivos para la colección y análisis de datos.

### **SDI-15777 SISTS. AERONAVES NO TRIPULADAS**

**PROFESOR:** Dr. Hugo Rodríguez

**PRERREQUISITO:** SDI-11322 Circuitos lógicos (Ing. Computación e Ing. en Mecatrónica) o  
MAT-14102 Cálculo Diferencial e Integral III (Ing. Industrial, Ing. Negocios,  
Ciencia de Datos, Administración y Matemáticas)

**DESCRIPCIÓN:** DESCRIPCIÓN: Se aprenderá la composición de los diferentes sistemas aéreos no tripulados, aprenderá a diseñar, construir y operar vehículos aéreos no tripulados mediante la construcción de prototipos de estos elementos y utilizará los sistemas aéreos no tripulados en diferentes aplicaciones.

### **SDI-24810 SISTEMAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO**

**PROFESOR:** Mtro. Rafael Gamboa

**PRERREQUISITO:** Tener conocimientos en manejo de terminales, bases de datos y Java.

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el estudiante aprenda a utilizar las herramientas tecnológicas para soportar procesos e integrar servicios de negocio, dedicando atención a aspectos relacionados con la parte funcional, y con la eficiencia de la ejecución (tanto de los elementos en distintas capas de integración, como de las aplicaciones base). Así mismo, se busca que el estudiante conozca la infraestructura y estándares disponibles; y la manera en que se integran las aplicaciones conjuntando una oferta de servicios a nivel de API's y lograr las aplicaciones de negocio deseadas; que diseñe aplicaciones integradas midiendo aspectos relevantes de su eficiencia; y que utilice los lenguajes ad-hoc, los protocolos y las herramientas estudiadas, para concretar aplicaciones y componentes, evaluando su desempeño, ventajas y desventajas.

### **SDI-25916 SISTEMAS EMPRESARIALES**

**PROFESOR:** Dr. Juan Fernando Calderón

**PRERREQUISITO:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos (Ciencia de Datos, Administración, Dirección Financiera, Economía)  
COM-16401 Computación I (Derecho, Relaciones Internacionales y Ciencia Política)

**DESCRIPCIÓN:** En este curso se estudian los procesos que desarrollan las empresas, y las herramientas informáticas que se utilizan para soportarlos. Dada la rápida transformación tecnológica que se vive en la actualidad (a través de la cual las empresas adoptan cada vez más herramientas tecnológicas para optimizar sus procesos, reducir sus costos de operación, y mejorar los productos y servicios que ofrecen), es cada vez más importante que los profesionistas de la industria y las empresas, sin importar su profesión específica, se desenvuelvan con dinamismo y conocimiento en los aspectos tecnológicos y administrativos de los negocios y la operación de las empresas. El curso es muy recomendable para alumnos que tan pronto inicien su vida profesional puedan verse expuestos al desarrollo, instalación, uso y/o administración de sistemas informáticos para el soporte de procesos empresariales.

*De forma extraordinaria, este semestre se ofrecerá la materia anual (semestre primavera) Principios de Mecatrónica.*

### **SDI-12872 PRINCIPIOS DE MECATRÓNICA**

**PRERREQUISITO:** SDI-11120 Elementos de Física o  
SDI-11322 Circuitos Lógicos o  
COM-11102 Estructura de Datos o  
COM-11304 Programación Avanzada

**PROFESOR:** Dr. Hugo Rodríguez

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es estudiar los conceptos básicos para implementar sistemas mecatrónicos que utilizan sistemas de cómputo, sensores y actuadores. Durante el curso se aplican técnicas de modelado de sistemas físicos con énfasis en sistemas eléctricos y mecánicos, como los que se utilizan plantas industriales, sistemas robóticos y sistemas de automatización en general. Así mismo, se aplican los conceptos estudiados en la construcción y programación de sistemas digitales integrales con capacidades básicas de percepción y acción, como puede ser una celda robótica. El curso es muy recomendable para alumnos de ingeniería que quieran profundizar en los principios de operación de los sistemas embebidos utilizados comúnmente.

### **OPTATIVAS OTOÑO 2024 A OFRECER EN EL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ESTADÍSTICA**

#### **EST-24109 TEMAS SELECTOS DE ESTADÍSTICA (REDES NEURONALES: TEORÍA Y APLICACIONES)**

**PROFESOR:** Celia del Carmen Escamilla Rivera

**PRERREQUISITOS:** EST-25134 Aprendizaje Estadístico, COM-23701 Aprendizaje de Máquina

**DESCRIPCIÓN:** En este curso se introducirán los fundamentos de las redes neuronales, desde sus bloques de construcción básicos hasta técnicas avanzadas de modelado y entrenamiento. Se estudiará el diseño, implementación y entrenamiento de redes neuronales, utilizando bibliotecas populares de Python, como TensorFlow y PyTorch. Además, se explorarán una variedad de aplicaciones prácticas de las redes neuronales en campos como visión por computadora, procesamiento de lenguaje natural reconocimiento de voz, medicina, finanzas y otras.

Durante el curso no sólo se adquirirán conocimientos teóricos sobre las redes neuronales, sino que también se obtendrán experiencias prácticas mediante ejercicios, proyectos y estudios de casos del mundo real. Si estás interesado en incursionar en el campo del aprendizaje automático, mejorar tus habilidades técnicas o explorar nuevas posibilidades profesionales, este curso te proporcionará una base sólida en redes neuronales y te preparará para enfrentar los desafíos y oportunidades que nos depara el futuro impulsado por la inteligencia artificial.

#### **EST-24107 SIMULACIÓN**

**PROFESOR:** Jorge de la Vega Góngora

**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II, EST-24127 Cálculo de Probabilidades II ó EST-11101 Probabilidad

**DESCRIPCIÓN:** El desarrollo tecnológico ha permitido incrementar las capacidades computacionales de los científicos aplicados. Compañías en sectores tecnológicos, financieros, de

aeronáutica, e incluso gráficos por computadora, utilizan de métodos de simulación para realizar estudios de impacto en sus actividades.

El objetivo del curso es introducir al estudiante a distintos métodos de simulación basada en conceptos de probabilidad como variables aleatorias. Esto con la intención de aprender y conocer herramientas útiles y bien fundamentadas que pueden utilizarse en distintas aplicaciones en matemáticas aplicadas, actuaría, estadística o ciencia de datos. El curso, además, utilizará distintas herramientas computacionales para brindar al estudiante un marco de trabajo reproducible

Al final del curso, los estudiantes tendrán las competencias para: 1) implementar principios de modelado estadístico de ciertos fenómenos relevantes en el quehacer de un científico aplicado; 2) ser capaces de interpretar resultados computacionales basados en simulación estocástica; 3) apreciar la necesidad de un ambiente reproducible de entrega de resultados; por nombrar algunas.

### **EST-14107 PROCESOS ESTOCÁSTICOS I**

**PROFESOR:** Leonardo Rojas Nandayapa

Airam Blancas

**PRERREQUISITO:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II ó EST-11101 Probabilidad

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es el estudio de los procesos estocásticos básicos y de sus aplicaciones en diversas disciplinas, tales como la actuaría, las finanzas, la investigación de operaciones, etc. El curso se centra en procesos tales como las cadenas de Markov, el proceso de Poisson y el movimiento Browniano.

### **EST-24104 ESTADÍSTICA APLICADA I**

**PROFESOR:** Gustavo Alvarez Pelaez

**PRERREQUISITOS:** EST-14101 Cálculo de Probabilidades I, EST-24126 Cálculo de Probabilidades I, EST-11101 Probabilidad ó EST-10101 Estadística I

**DESCRIPCIÓN:** ¿Quieres usar encuestas nacionales como las del INEGI? ¿Te interesa realizar análisis de consumidores en tu empresa y no sabes cómo empezar? ¿Quieres saber interpretar la mayor parte de las estadísticas reportadas en las noticias? Entonces esta materia es para ti.

En este curso aprenderás los ingredientes básicos de la elaboración de encuestas desde el punto de vista estadístico. Comenzarás con el diseño más sencillo (muestreo aleatorio simple) y a partir de ellos evolucionarás a muestreos cada vez más complejos donde obtener la muestra, por ejemplo, depende de otras variables. Aprenderás también a realizar estimaciones a partir de dichas muestras para poder responder preguntas del estilo ¿qué porcentaje de la población tiene diabetes? O ¿cuánto es el ingreso total de las empresas en el país?

### **EST-2416 ESTADÍSTICA APLICADA III**

**PROFESOR:** Simón Lunagómez

**PRERREQUISITOS:** EST-14103 Estadística Matemática ó EST-11102 Inferencia Estadística

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo fundamental de este curso es introducir a los estudiantes al análisis multivariado de datos. El curso se presenta en tres vertientes principales: el análisis exploratorio, el análisis multivariado de datos cuantitativos y el análisis de datos categóricos. En cada caso se revisan los aspectos teóricos que sustentan cada técnica y se hace un énfasis muy especial en los aspectos prácticos haciendo uso de bases de datos reales.

### **EST-24112 ESTADÍSTICA BAYESIANA**

**PROFESOR:** Manuel Mendoza Ramírez

**PRERREQUISITOS:** EST-14103 Estadística Matemática ó EST-11102 Inferencia Estadística

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es presentar la Inferencia Bayesiana como una teoría matemática formal, fundamentada en una colección de axiomas, que da lugar a un procedimiento general y único para la producción de cualquier inferencia. En particular, se discute su relación con la teoría de la decisión y se enfatiza el papel que tienen los conceptos de probabilidad subjetiva y utilidad.

Se comenta su vinculación con la idea de probabilidad inversa y se examinan, con detalle sus coincidencias, así como sus diferencias con los métodos frecuentistas de inferencia estadística. Los principales resultados se ilustran en el caso de la inferencia estadística paramétrica.

### **OPTATIVAS OTOÑO 2024 A OFRECER EN EL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICA**

#### **MAT-24150 TEMAS SELECTOS DE ANALISIS I (Análisis Funcional)**

**Prerrequisitos:** MAT-14310 Álgebra Lineal II, MAT-24111 Análisis Matemático II

**Profesor:** Rubén Martínez Avendaño

**DESCRIPCIÓN:** El análisis funcional es el área de las matemáticas que estudia a los conjuntos de funciones como espacios vectoriales, incluyendo sus propiedades geométricas, y a las transformaciones lineales entre estos espacios. De particular interés, son los espacios de funciones que son de dimensión infinita, pues estos surgen naturalmente del estudio y solución de las ecuaciones diferenciales estudiadas en muchas aplicaciones. Una de las grandes ventajas de estudiar el análisis funcional de manera abstracta, es que las herramientas que surgen de este se pueden aplicar a situaciones muy diversas. En este curso estudiaremos los conceptos básicos del análisis funcional, y diversas aplicaciones de este en otras áreas de las matemáticas.

#### **MAT-24120 VARIABLE COMPLEJA**

**Prerrequisitos:** MAT-24110 Análisis Matemático I

**Profesor:** Joao Pedro Morais

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el estudiante se familiarice con las técnicas básicas del análisis de funciones con valores en los números complejos. Aunque en este curso nos concentraremos en la parte teórica y no en las aplicaciones, es importante que el estudiante tenga los conocimientos básicos para poder atacar problemas que requieren conocimiento de variable compleja: problemas con valores en la frontera que surgen del estudio de problemas de fluidos o de difusión del calor, cálculo de integrales (reales) impropias, cálculo de transformadas de Laplace, etc.

**Temario:**

1. Aritmética y geometría del plano complejo.
2. Funciones de variable compleja: diferenciación, funciones analíticas y funciones elementales.
3. Integrales: Fórmula Integral de Cauchy y sus consecuencias (teorema de Liouville y teorema del módulo máximo).
4. Series de Taylor y de Laurent.
5. Cálculo de residuos y sus aplicaciones (cálculo de integrales reales).
6. Mapeos conformes y transformaciones de Möbius.

**Bibliografía:**

1. R.V. Churchill, J.W. Brown, Variable Compleja y Aplicaciones, 2<sup>a</sup> edición, McGraw-Hill, 1978.
2. D. Sarason, Complex Function Theory, 2<sup>nd</sup> edition, AMS, 2007.
3. L.V. Ahlfors, Complex Analysis, McGraw-Hill, 1979.
4. J.B. Conway, Functions of One Complex Variable, Springer Verlag, 1978.

**MAT-24330 TEMAS SELECTOS DE ÁLGEBRA I (Lógica Matemática y Computabilidad)**

**Prerrequisitos:** MAT-24110 Análisis Matemático I y MAT- 14310 Álgebra Lineal II

**Profesor:** Miguel Ángel Mota Gaytán

**DESCRIPCIÓN:** La Lógica Matemática es la parte de las matemáticas que analiza al razonamiento matemático con el fin de conocer sus alcances y limitaciones. Esta disciplina gira alrededor del lenguaje, los métodos de deducción, la fundamentación de las teorías matemáticas, la noción de computabilidad y por supuesto, la fascinante relación entre verdad y demostrabilidad. Hilbert acuñó el término de metamatemáticas para describir esta rara situación: se trata de una disciplina cuya naturaleza es matemática, pero que va más allá de las matemáticas ordinarias porque trata a las matemáticas como su objeto de estudio. El temario de este curso incluye: lógica de primer orden, el teorema de completud de Gödel y el teorema de compacidad, algunas aplicaciones de la teoría de modelos (fundamentación del análisis no estándar, el teorema de los cuatro colores en versión infinita, la conexión tipo Ramsey entre grafos finitos e infinitos, etc.), los teoremas de incompletud de Gödel, así como una introducción a la teoría de la computabilidad (funciones computables, la forma normal de Kleene, la solución de Turing para los problemas de la parada y de la decisión, una aproximación al problema 10 de Hilbert, etc.).

**LIBRO DE TEXTO:** Christopher C. Leary and Lars Kristiansen, A friendly introduction to mathematical logic, Geneseo Authors, 2nd edition, 2015 (disponible de forma gratuita en <https://minerva.geneseo.edu/a-friendly-introduction-to-mathematical-logic/> bajo la autorización de los autores).

## **SERVICIO SOCIAL**

Recuerda que es un requisito indispensable para titularte cumplir con un servicio social por carrera, que debe realizarse en un tiempo mínimo de 480 horas y en un periodo no menor de seis meses

Además de los servicios sociales externos, puedes prestar el servicio social de forma interna en cualquiera de los Departamentos u organismos del ITAM. Las opciones están disponibles en los pizarrones que están frente a los lockers.

Para formalizar el inicio de tu servicio social, deberás contar con la autorización tanto de tu Director de Programa como del Jefe del Departamento Académico donde quieras prestar tu servicio social.

Estas autorizaciones deberán venir en el formato de “Carta de Inicio de Servicio Social Interno” que llenará el profesor encargado del proyecto en el que estés interesado y deberás entregar en original al Departamento. El formato de la “Carta de Inicio de Servicio Social Interno” lo encontrarás en el micrositio de Servicio Social que está en la página del ITAM. Deberás entregar una fotocopia de este documento en el Departamento de Servicio Social.

Una vez que concluya tu trabajo, deberás solicitar la “Carta de Terminación de Servicio Social Interno”. Deberás entregar los documentos originales de Inicio y Terminación junto con tu “Carta de Porcentaje de Créditos” al Departamento de Servicio Social. Es importante que recuerdes que no se aceptará tu trámite si no entregaste en tiempo la fotocopia de la “Carta de Inicio de Servicio Social Interno”.