

## MATERIAS OPTATIVAS VERANO 2023

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIA POLÍTICA

Materia	Prerrequisito	Carreras
<b>CSO-14033</b> POPULISMO EN AMÉRICA LATINA	EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III	Administración Ciencia Política Economía y Ciencia Política Relaciones Internacionales Relaciones Internacionales y Ciencia Política
<b>CSO-16046</b> POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO	EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III	Administración Ciencia Política Ciencia Política y Economía Relaciones Internacionales Relaciones Internacionales y Ciencia Política

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE COMPUTACIÓN

Materia	Prerrequisito	Carreras
<b>COM-23111</b> SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	COM-16203 Desarrollo de aplicaciones informáticas o COM-11112 Estructuras de datos avanzadas o COM-11103 Estructuras de datos avanzadas o ADM-16601 Mercadotecnia I	Actuaría Actuaría y Matemáticas Aplicadas Ciencia de Datos Computación Computación y Matemáticas Aplicadas Computación y Mecatrónica Industrial Matemáticas Aplicadas Mecatrónica Negocios

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CONTABILIDAD

Materia	Prerrequisito	Carreras
<b>CON-15120</b> CASOS DE FISCAL	CON-15002 Impuestos corporativos II	Administración y C.P. y Estrategia Financiera Contaduría Pública y Estrategia Financiera

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS INTERNACIONALES**

<b>Materia</b>	<b>Prerrequisito</b>	<b>Carreras</b>
<b>EIN-19137</b> PROCESOS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN	EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III	Administración Economía y Relaciones Internacionales Negocios Relaciones Internacionales Relaciones Internacionales y Ciencia Política

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE SISTEMAS DIGITALES**

<b>Materia</b>	<b>Prerrequisito</b>	<b>Carreras</b>
<b>SDI-15977</b> FÍSICA DEL UNIVERSO	Tener al menos 15 materias acreditadas	Actuaría Actuaría y Matemáticas Aplicadas Computación Computación y Matemáticas Aplicadas Computación y Mecatrónica Industrial Matemáticas Aplicadas Mecatrónica Negocios

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE DERECHO**

<b>Materia</b>	<b>Prerrequisito</b>	<b>Carreras</b>
<b>DER-15078</b> POPULISMO, CONSTITUCIÓN Y PODER JUDICIAL	EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III	Derecho (solo planes D y E)
<b>DER-15079</b> POPULISMO, CONSTITUCIÓN Y PODER JUDICIAL	EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III	Derecho (solo planes F y G)
<b>DER-16023</b> ARBITRAJE COMERCIAL	DER-13607 Procedim. civiles y mercantiles	Derecho (solo planes D y E)
<b>DER-16919</b> REGULACIÓN FINTECH	DER-13403 Obligaciones	Derecho (solo planes D y E)
<b>DER-16920</b> REGULACIÓN FINTECH	DER-13403 Obligaciones	Derecho (solo planes F y G)

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**PLAN E**  
**PARA ALUMNOS QUE INGRESARON**  
**DE OTOÑO DE 2011 A PRIMAVERA 2015**  
**PRIMAVERA 2023**

Prerrequisitos	Clave	M a t e r i a	Crédts.
<b>PRIMER SEMESTRE</b>			
	MAT-14001	Introducción a la Matemática Sup.	9
	SDI-14105	Introducción a la Ingeniería	6
	COM-11101	Algoritmos y Programas	9
	EGN-17121	Ideas e Instituciones Políticas y Sociales	6
	EGN-17141	Probl. de la Civ. Contemporánea I	6
	MAT-14200	Geometría Analítica	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
EGN-17141	EGN-17142	Probl. de la Civ. Contemporánea II	6
MAT-14200	MAT-14201	Álgebra Lineal I	8
MAT-14001	MAT-14100	Cálculo Diferencial e Integral I	8
<b>TERCER SEMESTRE</b>			
MAT-14100	SDI-11120	Elementos de Física	10
COM-11102	COM-16203	Des. de Aplicaciones Informáticas	8
EGN-17141 y EGN-17122	EGN-17123	Ideas e Instit. Polít. y Sociales III	6
	CON-10100	Contabilidad I	6
MAT-14100	MAT-14101	Cálculo Diferencial e Integral II	8
IIO-15130	IIO-15140	Ciencias de los Materiales	9
<b>CUARTO SEMESTRE</b>			
CON-10100	CON-12110	Contab. de Costos para Ingenieros	6
EGN-17123	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 Producción	6
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	6
	IIO-16180	Seminario de Titulación	6
		Optativa 3	6 (*)
		Optativa 4	6 (*)

(\*) 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 enero-mayo 2023, 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-12170 Automatización y Control de Procesos, 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 similar.
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 octubre o la primera semana de marzo, según sea el caso.**

<b>MATERIAS OPTATIVAS DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE COMPUTACIÓN</b>
---

**COM-12102 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN****PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas**CARRERAS:** Todas**PROFESOR:** Paulina Bustos Arellano

**DESCRIPCIÓN:** Este curso presenta los fundamentos del análisis, diseño y especificación de sistemas interactivos de información con un énfasis en métodos no estructurados, ágiles y centrados en el usuario. A partir de la definición detallada y real de los requerimientos de un producto de software, se estudia y aplica un esquema de desarrollo iterativo, basado en prototipado rápido, con constante retroalimentación de usuarios, y elaboración de documentación práctica que facilite la codificación del software, el seguimiento de estándares, y la óptima experiencia del usuario. Se proporciona a los alumnos con los conceptos, métodos, y experiencias que les permitan abordar el diseño, análisis y desarrollo de sistemas desde una perspectiva práctica, ágil, ligera y flexible. Este tipo de escenario de desarrollo es muy común en empresas de innovación y nuevos emprendimientos.

**COM-16203 DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS****PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada o COM-11102 Estructura de Datos MAT-14390 Matemática Computacional**CARRERAS:** Matemáticas y Actuaría**PROFESOR:** Rafael Gamboa y Javier Terrés

**DESCRIPCIÓN:** Este curso introduce al estudiante en las herramientas y modalidades con las cuales se están desarrollando actualmente los sistemas de información. Proporciona al alumno conocimientos generales sobre las bases de datos relacionales, sus sistemas manejadores comerciales, la herramienta de programación Visual Basic .Net –usada para desarrollar las aplicaciones que acceden a las bases de datos– y las tecnologías que permiten elaborar las aplicaciones con una arquitectura multi-capa y aplicaciones en web.

**COM-16412 HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES Y PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL****PRERREQUISITOS:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos**CARRERAS:** Dirección Financiera y Economía**PROFESOR:** Miroslava Mendoza, Alberto Isaac Ramírez y Alberto Espinosa

**DESCRIPCIÓN:** El curso tiene como objetivo primordial proporcionar al estudiante conocimientos y habilidades en el uso de herramientas computacionales de mediana complejidad que le permitirán resolver problemas propios de su carrera. En este curso el estudiante obtendrá los conocimientos necesarios para hacer uso de funciones avanzadas que ofrecen las Hojas de Cálculo. Analizará las principales características de un Sistema Manejador de Bases de Datos comercial y lo utilizará para integrar y explotar la información de diversas áreas de una empresa. Ejercitará los conocimientos adquiridos en los dos primeros puntos mediante el desarrollo de ejemplos que ilustren su aplicación en problemas administrativos, contables, económicos, matemáticos, legales y de otras disciplinas.

**COM-12101-002 BASES DE DATOS (con foco en ciencia de datos)****PRERREQUISITOS:** COM-11103 Estructuras de Datos Avanzadas o COM-11304 Programación Avanzada**CARRERAS:** Actuaría, Matemáticas, Economía y Dirección Financiera

**PROFESOR:** Felipe López

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es introducir a los alumnos a las tecnologías y lenguajes para el manejo de datos usando el modelo relacional. Los alumnos aprenderán a almacenar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, así como a manejar las herramientas necesarias para poderlos acceder. La creación y el manejo de bases de datos es una pieza fundamental para la toma de decisiones basadas en datos.

### **COM 23101 INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

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

**CARRERAS:** Matemáticas, Actuaría, Economía y Dirección Financiera.

**PROFESOR:** Andrés Gómez

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de la materia es impartirle al alumno los fundamentos conceptuales y metodológicos que se requieren para que pueda entender las descripciones de los proyectos de inteligencia artificial desarrollados por otras personas, así como realizar proyectos de inteligencia artificial propios. La materia es multidisciplinaria, incluyendo aspectos filosóficos, históricos, computacionales, psicológicos, pedagógicos, sociológicos, lingüísticos y otros. El alumno también tendrá la oportunidad de aprender a programar en un lenguaje de programación diseñado para la elaboración de proyectos de inteligencia artificial. La materia puede servir de base para que el alumno participe en cursos de subtemas más especializados que caen dentro de la inteligencia artificial, como aprendizaje de máquina, minería de datos, procesamiento de lenguaje natural, robótica y otros.

### **COM-14101 FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA COMPUTACIÓN**

**PRERREQUISITOS:** MAT-14300 Álgebra Superior I, MAT- 14301 Algebra Superior II (recomendable)

**CARRERAS:** Matemáticas

**PROFESOR:** Rodolfo Conde

**DESCRIPCIÓN:** Introducir al alumno en los conceptos y teorías fundamentales que nos han llevado a la concepción y desarrollo de la ciencia de la computación. Se analiza la jerarquía de las máquinas conceptuales y sus capacidades en términos de computabilidad. Se estudian los fundamentos de tipo matemático que permiten llamar a la computación ciencia así como las limitaciones de estos ingenios hipotéticos. Se comprenden claramente las ventajas de estudiar la computación, no desde la perspectiva técnica, sino desde su ubicación histórico-científico-social y, fomentar en el estudiante el desarrollo de habilidades matemáticas para el análisis y la especificación formal de procesos y máquinas de estados.

### **COM 23106 MINERÍA DE DATOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas o COM-11304 Programación Avanzada o COM-11103 Estructura de Datos Avanzada

**CARRERAS:** Computación, Dirección Financiera, Economía, Matemáticas y Actuaría.

**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-16413 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

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

**CARRERAS:** Dirección Financiera, Administración y Contabilidad.

**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-11302 Algorítmica y Programación o COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos o COM-16401 Computación I

**CARRERAS:** Administración, Dirección Financiera y Economía

**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 16303 MODELADO COMPUTACIONAL PARA NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos o ADM-15501 Finanzas I o MAT-22600 Matemáticas Financiera

**CARRERAS:** Dirección Financiera, Economía, Matemáticas, Actuaría y Negocios

**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-25705 SEGURIDAD INFORMÁTICA Y HACKEO ÉTICO**

**PRERREQUISITO:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas o COM-12101 Bases de Datos o COM-11302 Algorítmica y Programación

**CARRERAS:** Matemáticas y Actuaría

**PROFESOR:** Alejandra Flores

**DESCRIPCIÓN:** El curso es una introducción a la teoría y práctica de la seguridad informática. Se cubren temas como algoritmos de cifrado, protocolos de seguridad, malware, seguridad de aplicaciones, elementos de protección perimetral y aseguramiento y sellado de servidores. Los alumnos tendrán la oportunidad de entender las medidas de protección y también los ataques a las mismas en la forma de pruebas de penetración para poder desarrollar estrategias efectivas de seguridad de la información. Durante el curso se presentarán discusiones sobre los aspectos éticos que un hacker blanco debe observar al realizar pruebas de penetración. La materia discurre entre la presentación de los temas, conceptos y técnicas, seguida de la aplicación práctica. Las tareas y proyectos son de suma importancia para poder lograr el objetivo del curso. Se debe contar con conocimientos de programación.

### **COM-23701 APRENDIZAJE DE MAQUINA**

**PRERREQUISITO:** COM-11103 Estructura de Datos Avanzadas y EST 11101 Probabilidad

**CARRERAS:** Matemáticas, Actuaría, Computación y Negocios.

**PROFESOR:** Salvador Mármol

**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 cubriremos la teoría de las principales técnicas de esta disciplina, estudiaremos a fondo su implementación y desarrollaremos la experiencia para aplicarlas apropiadamente.

### **COM-15112 CÓMPUTO PARALELO Y EN LA NUBE**

**PRERREQUISITOS:** COM 12101 Bases de Datos (con foco en ciencia de datos)

**CARRERAS:** Computación

**PROFESOR:** Octavio Gutiérrez

**DESCRIPCIÓN:** El alumno desarrollará habilidades de programación paralela (en C/C++ y Julia). Introducirá a los diferentes modelos de programación paralela. Se comparará cualitativamente y cuantitativamente programas paralelos en una arquitectura dada. Proveerá conocimiento sobre arquitecturas modernas de procesadores capaces de ejecutar código en paralelo.

### **COM-23702 COMPILADORES**

**PRERREQUISITO:** COM-14101 Fundamentos Matemáticos de la Computación o COM-11304 Programación Avanzada o COM-11303 Estructura de Información para Matemáticos y Actuarios

**CARRERAS:** Computación y Matemáticas aplicadas.

**PROFESOR:** Marco Morales

**DESCRIPCIÓN:** Este es un curso teórico-práctico que permite llevar la teoría de la ciencia de la computación a la práctica en la construcción de un compilador. El compilador es un sistema que traduce un programa escrito en un lenguaje de alto nivel en código ejecutable por la computadora. En este curso estudiaremos los procesos involucrados en la compilación de programas, particularmente el análisis léxico, el análisis sintáctico, la traducción dirigida por sintaxis y las técnicas de optimización y de generación de código ejecutable.

**SDI-11120 ELEMENTOS DE FÍSICA****PRERREQUISITO:** MAT-14100 Cálculo Diferencial e Integral I**CARRERAS:** Matemáticas y Negocios**PROFESOR:** Ante Salcedo

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el alumno aprenda a describir y analizar el entorno cambiante en el que vivimos usando lenguaje científico y de ingeniería. El temario se enfoca a la teoría de electricidad y magnetismo, aunque también cubre principios de mecánica básica, de teoría de circuitos y de teoría de sistemas. A lo largo del curso se revisan y utilizan conceptos fundamentales de matemáticas, incluyendo: funciones potenciales y campos vectoriales; sistemas de coordenadas, figuras en el espacio (como planos, líneas, curvas, esferas o cilindros); derivadas e integrales de funciones vectoriales; y fundamentos de ecuaciones diferenciales. El curso es muy recomendable para alumnos de matemáticas aplicadas que busquen ampliar su comprensión sobre la forma en que se aplican los conceptos cubiertos para describir y analizar observaciones científicas, y resolver problemas de ingeniería aplicada.

**SDI-11671 TEORÍA DE CONTROL****PRERREQUISITO:** MAT-24210 Sistemas Dinámicos I**CARRERAS:** Matemáticas, Computación e Industrial**PROFESOR:** Romeo Ortega

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el alumno aprenda a analizar la estabilidad de los sistemas dinámicos, y a desarrollar mecanismos de control lineal que aseguren respuestas específicas frente a excitaciones predeterminadas, las cuales se mantengan dentro de parámetros de diseño particulares. A lo largo del curso se revisan y utilizan conceptos fundamentales de matemáticas relacionados con las ecuaciones diferenciales analógicas y discretas, y las transformaciones de Laplace y de Fourier. El curso es recomendable para alumnos de matemáticas aplicadas que busquen profundizar su comprensión sobre modelado de sistemas dinámicos y su control.

**SDI-13760 REDES DE COMPUTADORAS****PRERREQUISITO:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos; o COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas**CARRERAS:** Matemáticas, Industrial y Administración**PROFESOR:** Wilmer Pereira

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es conocer los componentes y principios operación fundamental 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 fundamental para los profesionistas de la actualidad, debido a que las industrias y actividades humanas viven una transformación disruptiva hacia la digitalización sustentada en redes de dispositivos inteligentes. En éste curso básico de redes se proporcionan los conocimientos y habilidades mínimas 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-25916 SISTEMAS EMPRESARIALES****PRERREQUISITO:** COM-12102 Análisis y Diseño de Sistemas de Información

**CARRERAS:** Administración, Mecatrónica, Industrial y Computación

**PROFESOR:** Juan Fernando Calderón

**DESCRIPCIÓN:** En éste 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 de ingeniería 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.

#### **SDI-11642 ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS**

**PRERREQUISITOS:** SDI-13760 Redes de Computadoras

**CARRERAS:** Computación y Mecatrónica

**PROFESOR:** José A. Incera

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que los alumnos conozcan las tendencias principales en el diseño de procesadores y arquitecturas computacionales. Identificar y saber aplicar los criterios de decisión principales al desarrollar un sistema de cómputo para sectores particulares. Diseñar y desarrollar sistemas de cómputo con distintos niveles de paralelismo.

#### **SDI-25996 ECONOMÍA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**PRERREQUISITO:** ECO-11101 Economía I y EST-11101 Probabilidad, o equivalentes.

**CARRERA:** Computación, Ingeniería Industrial, Matemáticas y Mecatrónica.

**PROFESOR:** Ernesto Piedras y Gonzalo Rojon

**DESCRIPCIÓN:** El sector de las telecomunicaciones se integra por el complejo tecnológico, regulatorio y de mercado, de servicios convergentes que crecientemente influyen de manera directa al grueso de los segmentos de la sociedad y de su aparato productivo. Esta transformación tiene origen en la evolución tecnológica de dinamismo nunca antes registrado, con sus consecuentes impactos en la regulación y los mercados. Por ello es importante que los alumnos cuenten con una visión integral de uno de los sectores cada vez más convergentes y preponderantes en la economía. A diferencia de otras asignaturas, la materia de economía de las telecomunicaciones tiene un formato interactivo, por lo que se requiere que los alumnos realicen múltiples lecturas cuidadosamente seleccionadas por el instructor y que participen activamente en las discusiones de clase. La asignatura presupone y hará uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de la licenciatura, y tendrá un enfoque multidisciplinario que incorpora las herramientas y modelos microeconómicos, tanto teóricos como empíricos, aprendidos a lo largo de la carrera.

MATERIAS OPTATIVAS DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y OPERACIONES
--

**IIO-14180 Administración y Evaluación de Proyectos**

**PROFESOR:** Mtra. Griselda Solache Carranco, Dr. Guillermo Abdel Musik Asali y Mtro. Norman Ricardo Navarrete Figueroa.

**PRERREQUISITOS:** EST-11102 Inferencia Estadística (Ingeniería de Negocios, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación o Ingeniería en Mecatrónica), EST-10101 Estadística I (Licenciatura en Contaduría Pública y Estrategia Financiera) EST-14101 Cálculo de Probabilidades I (Licenciatura en Matemáticas Aplicadas)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es que el alumno sea capaz de manejar proyectos desde sus etapas de concepción y planeación, hasta la terminación. Esto se logrará por medio del conocimiento de las técnicas y herramientas actuales para la administración de proyectos, complementadas con presentaciones de expertos en la materia de diversas empresas. Además, el alumno será capaz de utilizar paquetes de administración de proyectos y otros paquetes que faciliten el análisis en la aplicación de dichos métodos.

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

**PROFESOR:** Dra. María Cristina Gigola Paglialunga y Mtra. Françoise Dushinka Brailovsky Signoret.

**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II (Licenciatura en Matemáticas Aplicadas) EST-11102 Inferencia Estadística (Ingeniería de Negocios, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación o Ingeniería en Mecatrónica)

**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-12180 Diseño y Desarrollo de Productos**

**PROFESOR:** Dr. Sergio Romero Hernández.

**PRERREQUISITOS:** ADM-16601 Mercadotecnia I (Licenciatura en Administración)

IIO-15170 Diseño Asistido por Computadora (Ingeniería en Computación o Ingeniería en Mecatrónica)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el de proporcionar una visión integral e interdisciplinaria del proceso de diseño de productos, describir sus diferentes etapas y explicar la integración de técnicas y elementos para el desarrollo de productos.

**IIO-12190 Manufactura Integrada por Computadora**

**PROFESOR:** Dr. José Antonio Souza Jiménez

**PRERREQUISITOS:** IIO-15170 Diseño Asistido por Computadora (Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones o Licenciatura en Matemáticas Aplicadas)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es que el estudiante sea capaz de preparar y depurar programas de control numérico para fresado mediante la generación de códigos G y M a través de los módulos de CAM de un paquete CAD de alto nivel.

### **IIO-13150 Modelado y Optimización I**

**PROFESOR:** Dr. Luis Moncayo Martínez y Dr. David Fernando Muñoz Negrón

**PRERREQUISITOS:** MAT-14310 Álgebra Lineal II (Licenciatura en Actuaría, Licenciatura en Matemáticas Aplicadas o Ingeniería en Mecatrónica) MAT-14101 Cálculo Diferencial e Integral II (Licenciatura en Economía o Licenciatura en Dirección Financiera) MAT-14301 Álgebra Superior II (Ingeniería en Computación)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el de desarrollar habilidades en el estudiante para formular problemas e implantar en computadora algoritmos para la solución de aquellos problemas que apoyan el proceso de toma de decisiones mediante el uso de modelos, con énfasis en los modelos deterministas.

### **IIO-13160 Modelado y Optimización II**

**PROFESOR:** Dr. Miguel de Lascurain Morhan y Dr. Alejandro Terán Castellanos

**PRERREQUISITOS:** IIO-13150 Modelado y Optimización I (Ingeniería en Computación, Ingeniería en Mecatrónica, Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, Licenciatura en Economía o Licenciatura en Dirección Financiera)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el de desarrollar habilidades en el estudiante para formular problemas e implantar en computadora algoritmos para la solución de aquellos problemas que apoyan el proceso de toma de decisiones mediante el uso de modelos, con énfasis en los modelos deterministas.

### **IIO-14162 Ingeniería y Control de la Calidad**

**PROFESOR:** Dr. Alejandro Terán Castellanos

**PRERREQUISITOS:** EST-10102 Estadística II (Licenciatura en Administración o Licenciatura en Contaduría o Pública y Estrategia Financiera) EST-14102 Cálculo de Probabilidades II (Licenciatura en Matemáticas Aplicadas)

**DESCRIPCIÓN:** La función de calidad en el desarrollo e implantación de los procesos productivos es un elemento determinante del desempeño operativo del sistema de producción y del nivel de aceptación en el mercado de los productos que ofrece una empresa. El objetivo de esta materia es el de familiarizar al estudiante con los conceptos relacionados a la función de calidad en la empresa, y con las técnicas más importantes para lograr el aseguramiento de la calidad. Luego de cursar esta materia, el estudiante identificará claramente conceptos como calidad, control de calidad, aseguramiento de la calidad, calidad total, etc., así como aprenderá el uso de técnicas estadísticas para el control y la mejora de la calidad en la empresa.

### **IIO-15170 Diseño Asistido por Computadora**

**PROFESOR:** Dr. Sergio Romero Hernández.

**PRERREQUISITOS:** MAT-14201 Álgebra Lineal I (Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones o Ingeniería de Negocios) MAT-11310 Matemáticas III (Licenciatura en Administración)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es el de introducir al alumno a los conceptos y metodologías del dibujo técnico-industrial como medio de expresión de diseños, utilizando un software de CAD de alto nivel. El alumno podrá realizar e interpretar dibujos técnicos de piezas y ensambles, y distinguirá los pasos del proceso de diseño de elementos y ensambles de maquinaria.

**IIO-15171 Mecánica de Sólidos**

**PROFESOR:** Dr. José Antonio Souza Jiménez

**PRERREQUISITOS:** MAT-14101 Cálculo Diferencial e Integral II y SDI-1120 Elementos de Física (Ingeniería en Computación o Ingeniería Industrial) MAT-14101 Cálculo Diferencial e Integral II (Licenciatura en Matemáticas Aplicadas)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es el de introducir al alumno en la resolución de problemas relacionados con el diseño de los mecanismos y componentes de la maquinaria industrial y su estudio cinemático. Para implantar las soluciones de los problemas que se proponen en la materia, se hará uso del software ADAMS que utiliza la técnica de elemento finito.

**IIO-15180 Energía y Medio Ambiente**

**PROFESOR:** Dr. Sergio Romero Hernández

**PRERREQUISITOS:** EST-11102 Inferencia Estadística (Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería en Negocios) EST-10101 Estadística I (Licenciatura en Administración, Licenciatura en Contaduría Pública y Estrategia Financiera, Licenciatura en Ciencia Política) EST-14101 Cálculo de Probabilidades I (Licenciatura en Matemáticas Aplicadas)

**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.

**IIO-15196 Sistemas Mecatrónicos**

**PROFESOR:** Dr. Thomas Rudolf

**PRERREQUISITOS:** IIO-12170 Automatización y Control de Procesos SDI-11120 Elementos de Física (Ingeniería en Computación o Ingeniería Industrial)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el lograr un sólido aprendizaje de los mecanismos electromecánicos que permiten el funcionamiento de los Sistemas Mecatrónicos, con énfasis en el desarrollo de drones.

**EST-24101 ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA****PROFESOR:** Jorge de la Vega Góngora**PRERREQUISITOS:** EST-14103 Estadística Matemática ó EST-11102 Inferencia Estadística**DESCRIPCIÓN:** Los métodos no paramétricos son de gran utilidad cuando se analizan datos en que los supuestos distribucionales de los métodos tradicionales no se cumplen, lo que ocurre con mucha frecuencia en la práctica cotidiana. El área de estadística no paramétrica es muy extensa y abarca prácticamente todos los ámbitos de la inferencia estadística. En el curso nos concentraremos en los métodos basados en cómputo para explorar y obtener inferencias de los datos. El curso cubrirá pruebas estadísticas basadas en rangos, métodos de re-muestreo, estimación no paramétrica de densidades y pruebas de falta de ajuste, regresión no paramétrica y clasificación.**EST-25134 APRENDIZAJE ESTADÍSTICO****PROFESOR:** Alfredo Garbuno Iñigo**PRERREQUISITOS:** EST-14103 Estadística Matemática ó EST-11102 Inferencia Estadística**DESCRIPCIÓN:** El Aprendizaje Estadístico trata de cómo establecer reglas de asociación al observar un conjunto de datos. En este curso estudiaremos las ideas fundamentales detrás de las técnicas de aprendizaje e incorporaremos con conceptos familiares de estadística. El libro de texto será James et al. [4] y lo complementaremos con el enfoque de Kuhn et al. [5]. Se estudiarán, además, técnicas estadísticas modernas aplicadas a modelado predictivo por medio de lecturas que acompañarán el curso.**EST-24107 SIMULACIÓN****PROFESOR:** Felipe Medina Aguayo**PRERREQUISITOS:** EST-14102 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:** Airam Blancas Benítez, Miguel Angel Méndez Antonio, Simón Lunagómez Coria**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-25146 ECONOMETRÍA FINANCIERA ACTUARIAL**

**PROFESOR:** David Ruelas Rodríguez

**PRERREQUISITOS:** EST-24105 Estadística Aplicada II ó EST-11103 Econometría I ó EST-11104 Econometría

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo general del curso es mostrar los resultados esenciales de la modelación de series temporales económicas y financieras. Para ello ahondaremos en las cuestiones teóricas sin dejar de lado algunas aplicaciones empíricas. En este curso se espera que el alumno sea capaz de conectar la teoría estadística con la modelación de fenómenos económicos y financieros diversos. Se espera que el alumno sea capaz de reconocer las debilidades y fortalezas de los modelos presentados, así como posibilidades de corrección.

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

**PROFESOR:** Hugo Cuevas Bravo

**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-24106 ESTADÍSTICA APLICADA III**

**PROFESOR:** Dante Campos Salido

**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-24108 REGRESIÓN AVANZADA** (EST-46113 Modelos Lineales Generalizados para los alumnos de la Maestría en Ciencia de Datos)

**PROFESOR:** Luis Enrique Nieto Barajas

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

**DESCRIPCIÓN:** Los modelos generales de regresión se pueden entender como modelos de probabilidad que permiten describir la distribución condicional de una variable de interés a partir de un conjunto de variables explicativas. Representan una generalización de los modelos de regresión lineal en tanto que la distribución subyacente ya no necesariamente es normal, sino que puede ser cualquier otra familia paramétrica, como los miembros de la familia exponencial. Las variables explicativas pueden influir en una o varias características de la variable de interés, como en la localización, dispersión o cuantiles. Otras generalizaciones incluyen dependencias simétricas,

temporales y espaciales en las variables de interés. En este curso se desarrollan procedimientos de inferencia estadística bayesiana para estos modelos.

**EST-14108 PROCESOS ESTOCÁSTICOS II**

**PROFESOR:** Miguel Angel Antonio Méndez

**PRERREQUISITOS:** EST-14107 Procesos Estocásticos I

**DESCRIPCIÓN:** Es un curso de introducción al cálculo estocástico. Comenzamos con procesos gaussianos, el movimiento Browniano, martingalas, integral de Ito, Ecuación diferencial estocástica y algunas aplicaciones a finanzas. Black-Scholes, valuación de opciones, etc. Es necesario saber algo de R o Python.

**EST-24109 TEMAS SELECTOS DE ESTADÍSTICA (Análisis de datos espaciales y aplicaciones)**

(Esta materia se impartirá en la Maestría en Ciencia de Datos con el nombre: EST-46118-001 Temas Selectos de Modelado)

**PROFESOR:** Carlos Castro Correa

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

**DESCRIPCIÓN:** Este curso trata sobre diversas técnicas de análisis de datos espaciales, en su mayoría diseñadas para escalar a datos de gran escala que provienen de múltiples fuentes de información y formatos, mediante códigos de programación en R. Esta materia se concentra en entender los fundamentos matemáticos y aplicación de los algoritmos que utilizan información geoespacial, de igual manera, se hace un énfasis particular en la comunicación y visualización de datos. Se recomienda llevar a la par Estadística Aplicada III (EST-24106).

## **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”.