

**PLAN CONJUNTO PARA LAS LICENCIATURAS EN ECONOMÍA Y  
MATEMÁTICAS APLICADAS  
PLAN B  
PARA ALUMNOS QUE INGRESARON DE VERANO 2011 A PRIMAVERA 2015  
PRIMAVERA 2023**

Prerrequisitos	Clave	M a t e r i a	Créditos
<b>PRIMER SEMESTRE</b>			
	MAT-14001	Introd. a la Matemática Superior	9
	COM-16301	Herramientas Com. y Algorit.	7
	ECO-11101	Economía I	6
	CON-10100	Contabilidad I	6
	EGN-17121	Ideas e Instit. Polít. y Soc. I	6
	EGN-17141	Probs.de la Civ. Contemp. I	6
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>			
MAT-14001	MAT-14100	Cálculo Diferencial e Integral I	8
	MAT-14200	Geometría Analítica	6
MAT-14001	MAT-14300	Algebra Superior I	6
EGN-17121	EGN-17122	Ideas e Instituc.Politic.y Soc. II	6
EGN-17141	EGN-17142	Probs. de la Civ. Contemp. II	6
ECO-11101	ECO-12102	Economía II	6
<b>TERCER SEMESTRE</b>			
MAT-14100	MAT-14101	Cálculo Diferencial e Integral II	8
MAT-14200	MAT-14201	Algebra Lineal I	8
MAT-14300	MAT-14301	Algebra Superior II	6
EGN-17122 y EGN-17141	EGN-17123	Ideas e Instituc.Politic.y Soc.III	6
COM-16301	COM-11302	Algorítmica y Programación	6
ECO-12102 y MAT-14100	ECO-21103	Economía III (*)	6
<b>CUARTO SEMESTRE</b>			
MAT-14201 y MAT-14101	MAT-14102	Cálculo Diferencial e Integral III	8
MAT-14201	MAT-14310	Algebra Lineal II	8
MAT-14301 y MAT-14101	EST-14101	Cálculo de Probabilidades I	6
COM-11302, MAT-14201 y MAT-14101	MAT-14390	Matemática Computacional	8
ECO-21103 y MAT-14101	ECO-21104	Economía IV (*)	6
EGN-17123	EGN-17161	Historia Socio-Política de México	6
<b>QUINTO SEMESTRE</b>			
MAT-14102 y MAT-14310	MAT-24210	Sistemas Dinámicos I	6
MAT-14102	MAT-24110	Análisis Matemático I	6
EST-14101 y MAT-14102	EST-14102	Cálculo de Probabilidades II	6
EGN-17142 y EGN-17161	EGN-17162	Probs. de la Real. Mex. Contemp.	6
ECO-21103 y MAT-14101	ECO-22105	Economía V	8
ECO-12102 y MAT-14100	DER-10113	Derecho Público	9
<b>SEXTO SEMESTRE</b>			
MAT-24110	MAT-24111	Análisis Matemático II	6
EST-14102	EST-14103	Estadística Matemática	8
MAT-24110 y MAT-24210	MAT-22211	Optimización	6
ECO-12102 y EGN-17123	ECO-10301	Historia del Análisis Económico	6
ECO-21104 y ECO-22105	ECO-17103	Seminario de la Economía de México	6
ECO-21104 y ECO-22105	ECO-13101	Economía Internacional I	6

Prerrequisitos	Clave	M a t e r i a	Créditos
<b>SEPTIMO SEMESTRE</b>			
MAT-24210	MAT-24211	Sistemas Dinámicos II	6
MAT-14102, MAT-14310 y MAT-14390	MAT-14400	Cálculo Numérico I	8
EST-14103	EST-24105	Estadística Aplicada II	6
ECO-22105	ECO-12201	Teoría y Política Monetaria	6
ECO-21104 y ECO-22105	ECO-15101	Finanzas Públicas	6
ECO-22105 y EGN-17162	ECO-17100	Historia Económica de México	6
<b>OCTAVO SEMESTRE</b>			
EST-14102	EST-14107	Procesos Estocásticos I	6
MAT-14400	MAT-24410	Programación Lineal	6
EST-14103	EST-24106	Estadística Aplicada III	6
ECO-21104, ECO-22105 y MAT-24110	ECO-21111	Teoría del Prod. y el Consumidor	6
ECO-21104 y ECO-22105	ECO-14301	Organización Industrial	6
EST-24105	ECO-20514	Macroeconometría Avanzada	7
<b>NOVENO SEMESTRE</b>			
MAT-24410 y MAT-24111	MAT-24430	Análisis Aplicado I	6
MAT-24410	MAT-24500	Investigación de Operaciones I	6
ECO-21111	ECO-21112	Equilibrio General	6
ECO-21111, ECO-22105 y MAT-24210	ECO-22112	Macroeconomía Dinámica I	6
ECO-21104, ECO-22105 y EST-24105	ECO-20513	Microeconometría Avanzada	7
ECO-21104 y ECO-15101	ECO-18101	Desarrollo Económico	6
<b>DÉCIMO SEMESTRE</b>			
MAT-24430	MAT-24431	Optimización Numérica I	8
ECO-21111	ECO-21113	Teoría de Juegos	6
ECO-22112	ECO-22113	Macroeconomía Dinámica II	6
ECO-13101 y ECO-12201	ECO-13102	Economía Internacional II	6
ECO-22105 y ECO-21104	ECO-10204	Seminario de Inv. Económica I	9
<b>UNDÉCIMO SEMESTRE</b>			
ECO-22113	ECO-10202	Seminario de Inv. Económica II	6
		Optativa	6
		Optativa	6
		Optativa	6
		Optativa	6

(\*) Estas materias cambiaron de clave

## NOTAS AL PLAN DE ESTUDIOS

Las siguientes materias del área de Fundamentos se impartirán de la siguiente manera:

Teoría del consumidor y productor	Todos los semestres.
Macroeconomía dinámica I	enero-mayo.
Teoría de juegos	enero-mayo.
Microeconometría	enero-mayo.
Macroeconomía dinámica II	agosto-diciembre.
Macroeconometría avanzada	agosto-diciembre.
Equilibrio general	agosto-diciembre.

Los alumnos que den de baja la carrera de Economía deberán cursar el plan de Matemáticas Aplicadas que consta de 46 materias (incluyendo Introducción a las Matemáticas Superiores). En particular, deberán cumplir con los requerimientos de Matemáticas Aplicadas relativos a las materias optativas.

**El curso de Matemática Computacional (MAT-14390) tiene a los cursos de Algebra Lineal I (MAT-14201) y Calculo Diferencial e Integral II (MAT-14101) como prerequisites.**

### MATERIAS OPTATIVAS

Las materias optativas disponibles para el plan conjunto se publicarán en este boletín cada semestre.

### OPCIONES DE TITULACION

Para obtener el título de la Licenciatura en Economía y de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas con un solo trabajo de titulación, este deberá ser en la modalidad de tesis y con un contenido significativo de material de ambas carreras.

Se deberá cumplir con un servicio social por cada licenciatura y el examen profesional se presentará de manera individual y en sesiones separadas para cada uno de los grados.

### LINEAMIENTOS DE TITULACION PARA MATEMATICAS APLICADAS

1. **Registro de trabajo de titulación.** Todos los alumnos deben informar a la Dirección de Programa la alternativa de titulación que hayan elegido, ya sea tesis o tesina, mediante el documento de registro. Este documento puede anularse en caso de cambio de tema o de asesor y registrar uno nuevo. Se obtiene con Trini, nuestra persona de apoyo administrativo, en [trinidad@itam.mx](mailto:trinidad@itam.mx). Llena la forma de registro con tus datos y firmas de asesor y envíala a Trini para que realice el alta correspondiente en la base de datos. Trini me envía las formas para firma (vo.bo.) después de este paso. El trabajo de titulación puede iniciarse antes de concluir los créditos de la carrera.
2. Sea tesis o tesina, el alumno debe **contar con la supervisión de un asesor** aceptado por la Dirección de Programa (esto se cubre en el punto 1 con la forma de registro). El asesor puede ser externo (con respecto a nuestra División de Actuaría, Estadística y Matemáticas o incluso del ITAM).
3. **Revisión de trabajo de titulación.** Al terminar el trabajo, se debe presentar el documento de revisión el cuál debe tener, además del aval del asesor, el Vo.Bo. de un **Revisor aprobado por la Dirección de Programa y que debe formar parte de la facultad de tiempo completo de la División de Matemáticas, Estadística o Actuaría, o bien del ITAM (según el tema del proyecto).** El vo.bo. del revisor y los sinodales sobre la tesis es **indispensable** para elaborar el Dictamen de Titulación. Llena la forma de revisión con tus datos y firmas de asesor y revisor envíala a Trini ([trinidad@itam.mx](mailto:trinidad@itam.mx)). Trini me envía la forma para firma (vo.bo.) y con esto se genera el Dictamen.
4. Alumnos que aspiren a mención honorífica o especial deben hacer tesis **no** tesina.
5. **Importante:** Para titulación de doble carrera (plan conjunto o simultáneo) con un mismo trabajo de titulación, este debe ser a fortiori **TESIS** y debe tener los méritos y contenidos suficientes para ser

considerada **tesis de Matemáticas Aplicadas (el dictamen del Revisor de Tesis a este respecto es inapelable)**. Consulta con la dirección de ambos programas **antes** de iniciar tu tesis.

6. **Convenio de doble grado con la Universidad de Essex, UK.** Si te faltan a lo más **9 materias por cursar** en tu plan y de estas **a lo más 5 son curriculares**, eres candidato para cursar una maestría en la Universidad de Essex. Las materias curriculares faltantes no pueden ser: Estadística Matemática, Análisis Matemático II, Sistemas Dinámicos II y Programación Lineal (se recomienda que también cursen en el ITAM Inv. de Oper. y Est. Aplicada II). Las maestrías en el convenio son: a) optimization and data analytics, b) mathematics and finance, c) actuarial sciences, d) statistics, e) mathematics. Los créditos de la maestría cubren los de las últimas 9 materias del ITAM y el trabajo de titulación de la maestría se usa como tesis de licenciatura. Más información con la Dirección de Programa o la Oficina de [Vinculación Internacional](#).
7. Al concluir los créditos de la carrera es recomendable revisar que esta **liberado tu servicio social** (o hacer el trámite) y **hacer la revisión de plan de estudios/certificado** (ve la página de [Centro de Tesis](#)). **Nota que al terminar los créditos eres pasante no graduado de la carrera.** Graduación concluye con la defensa satisfactoria de tu tesis o tesina en el examen profesional. Al concluir el examen obtienes el acta que te acredita como Licenciada(o) en Matemáticas Aplicadas y te permite iniciar el trámite de cédula profesional.

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

#### **ECO-18212 ECONOMIA DIGITAL Y DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**PROFSOR:** ERNESTO PIEDRAS FERIA y RADAMES CAMARGO

**PRERREQUISITOS:** ECO-21104 Economía IV y ECO-22105 Economía V (Licenciatura en Economía)

ECO-21104 Economía IV (Licenciatura en Dirección Financiera)

ECO-11104 Economía IV (Otros programas)

**DESCRIPCIÓN:** La Economía Digital es uno de los mercados más dinámicos y con mayor crecimiento y por sus características e interrelación con el sector de las telecomunicaciones su estudio requiere de herramientas de análisis especiales. El curso busca desarrollar los conceptos básicos de Economía Digital y de las Telecomunicaciones en lo referente a costos y precios. Además, expone conceptos de regulación en un contexto de cambios permanentes en los modelos de negocios, que se presentan con los cambios en tendencias en la economía digital. Estos conceptos son imprescindibles para los profesionales que se enfrentan a una industria de cambios y modificaciones constantes a las reglas de juego. El curso brindará todas las herramientas necesarias para conseguir un profundo entendimiento de la industria, así como analizar las nuevas oportunidades de mercado y las mejores prácticas en materia de costos y estrategias de precios.

#### **ECO-10404 MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS A ECONOMÍA**

**PROFSOR:** Tetsuya Hoshino

**PRERREQUISITOS:** ECO-21104 Economía IV, ECO-22105 Economía V, y MAT 24630 Matemáticas

Aplicadas a la Economía o MAT 24110- Análisis Matemático I (Licenciatura en Economía)

MAT 24630 o MAT 24110- Análisis Matemático I (Otras licenciaturas)

**DESCRIPCIÓN:** En este curso estudiamos aplicaciones de la teoría de la probabilidad a la economía desde un enfoque de teoría de la medida. Comenzamos con los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad (definiciones de espacios de probabilidad, variables aleatorias, etc.) con aplicaciones a Economía como lo es en decisiones bajo incertidumbre, luego aprendemos conceptos importantes (p. ej., independencia y expectativa condicional) y sus aplicaciones a la economía de la información, si el tiempo lo permite se estudiarán procesos estocásticos en tiempo discreto y aplicaciones en teoría de juegos.

**NOTA:** La materia será impartida en inglés. Esta materia compartida con la materia de la Maestría en Teoría Económica que se permite la inscripción a estudiantes de Licenciatura avanzados interesados. La materia presentará los temas cubiertos de manera formal, pero enfatizando las aplicaciones económicas.

#### **ECO-11231 ECONOMIA DEL COMPORTAMIENTO**

**PROFSOR:** Guillermo Zamarripa Escamilla

**PRERREQUISITOS:** ECO-21104 Economía IV, ECO-22105 Economía V, (Licenciatura en Economía)

ECO-21104 Economía IV (Licenciatura en Dirección Financiera)

ECO-11104 Economía IV (Otros programas)

**DESCRIPCIÓN:** La clase busca introducir al alumno a la teoría de la economía de la conducta (Behavioral Economics) la cual busca entender como las personas pueden desviarse sistemáticamente del modelo de comportamiento racional estándar. Algunos de los modelos que utilizaremos son los de racionalidad limitada, sobre optimismo, comportamiento en conjunto, y teoría de prospectos. Estos modelos de comportamiento se aplicarán a análisis de distintos mercados y sus implicaciones para el buen funcionamiento de estos.

#### **ECO-10307 JUSTICIA Y MERCADOS**

**PROFSORA:** ADRIANA ALFARO

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 IDEAS E INSTITUCIONES POLÍTICAS Y SOCIALES III, ECO-10301 HISTORIA DEL ANÁLISIS ECONÓMICO (Licenciatura en Economía), y ECO 21103 ECONOMÍA III EGN-17123 IDEAS E INSTITUCIONES POLÍTICAS Y SOCIALES III (Otros programas) y ECO-11103 ECONOMÍA III o ECO-21103 ECONOMÍA III

**DESCRIPCIÓN:** Este curso pretende estudiar los debates filosóficos que existen en torno a algunas de las ideas y conceptos centrales de la economía, como disciplina y como práctica; por ejemplo: libertad, igualdad, mérito, valor, incentivo, dinero, competencia, ventaja mutua, crecimiento, trabajo, tiempo libre, entre otros. El objetivo central es que los y las estudiantes exploren la complejidad epistémica, moral y política detrás de dichas ideas y conceptos, revisando distintas perspectivas críticas en torno a la realidad económico-política de nuestro ti

#### **OPTATIVAS DE LA CARRERA DE ECONOMÍA DE OTRAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN**

Además de las materias anteriores, las materias que corresponden a cada área de especialización de la carrera de economía son consideradas como materias optativas de economía o libres, siempre y cuando se cumplan los pre-requisitos solicitados por cada departamento académico:

Microeconometría aplicada (ECO-10516)  
Macroeconometría aplicada (ECO-10517)  
Economía de la regulación (ECO-14303)  
Evaluación de Proyectos (ECO-15110)  
Economía política (ECO-15111)  
Teoría de juegos (ECO-21113)  
Seminario de investigación I (\*)  
Análisis matemático I (MAT-24110)  
Sistemas dinámicos (MAT-12210)  
Cálculo numérico I (MAT-14400)  
Optimización (MAT-22211)  
Algorítmica y programación (COM-11302)  
Finanzas I (ADM-15501)  
Finanzas II (ADM-15502)  
Finanzas III (ADM-15503)  
Instrumentos financieros (ADM-15528)  
Estrategia Empresarial (ADM-12103)  
Mercadotecnia II (ADM-16601)  
Contabilidad administrativa I (CON-14100)  
Contabilidad administrativa II (CON-14101)  
Derecho empresarial (DER-10015)  
Derecho del sistema financiero (DER-16019)  
Bienes y derechos reales (DER-13302)  
Obligaciones (DER-13403)  
Contratos (DER-13504)  
Procedimientos constitucionales (DER-15704)  
Derecho administrativo I (DER-17601)  
Derecho constitucional III (DER-15506)  
Modelado y optimización I (IIO-13150)

<b>DEPARTAMENTO ACADEMICO DE MATEMÁTICAS</b>
--

**MAT-24150 TEMAS SELECTOS DE ANÁLISIS I (Análisis Funcional)****Prerrequisitos:** MAT-14310 Álgebra Lineal II, MAT-24111 Análisis Matemático II**Profesor:** Rigoberto Vera Mendoza**DESCRIPCIÓN:** el temario será el siguiente:**1. Espacios vectoriales normados.**

- 1.1 Espacios de Banach.
- 1.2 Espacio cociente y dimensión algebraica y compacidad.
- 1.3 Comparación de normas.
- 1.4 Ejemplos clásicos.

**2. Operadores lineales.**

- 2.1 Operadores acotados y operadores continuos.
- 2.2 Norma de un operador lineal.
- 2.3 Espectro de un operador y operadores compactos.
- 2.4 Teoremas de: Hahn-Banach, Acotación Uniforme, Mapeo Abierto y Gráfica Cerrada.
- 2.5 Espacio dual y espacios reflexivos.
- 2.6 Topología débil y teorema de Alaoglu-Bourbaki.
- 2.7 Ejemplos y Aplicaciones.

**3. Espacios de Hilbert.**

- 3.1 Producto interior, geometría y trigonometría en el espacio.
- 3.2 Conjuntos ortogonales y ortonormales y Teorema de Pitágoras.
- 3.3 Teoremas de la Biotogonal y del mejor aproximante.
- 3.4 Desigualdades de: Cauchy-Schwartz, Bessel y Parseval.
- 3.5 Operador Adjunto y Teorema Espectral.
- 3.6 Ejemplos y Aplicaciones.

**Bibliografía:**

- 1.- A. Taylor and D. Lay, "Introduction to Functional Analysis", Wiley, NY, 1980.
- 2.- G. Bachman, L. Narici, "Functional Analysis", Dover, 2000.
- 3.- J. B. Conway, "A Course in Functional Analysis", 2nd ed., Springer-Verlag, 1990.
- 4.- C.L DeVito, "Functional Analysis and Linear Operator Theory", Addison-Wesley, 1990.
- 5.- G.B. Folland, "Real Analysis", John-Wiley & Sons, 1990.
- 6.- P.R. Halmos, "Introduction to Hilbert Spaces and Spectral Theory", Chelsea, 1951.
- 7.- S. Kesavan, "Topics in Functional Analysis and Applications", New Age Int., 1989.
- 8.- A. Kolmogorov, S. Fomin, "Introductory Real Analysis", Dover, 1975.
- 9.- H. L. Royden, P. M. Fitzpatrick, "Real Analysis", Pearson, 4Ed, 2010.
- 10.- W. Rudin, "Functional Analysis", McGraw-Hill Inc, 1973.
- 11.- A. H. Siddiqi, "Applied Functional Analysis", Marcel Dekker, 2004.
- 12.- C. Swartz, "An Introduction to Functional Analysis", Marcel Dekker, 1992.
- 13.- R.Vera y E.Vera, "Análisis Funcional", Facultad de Ciencias, UNAM, 2018.

**MAT-24120 VARIABLE COMPLEJA****Prerrequisitos:** MAT-14102 Cálculo Diferencial e Integral III, MAT-14310 Álgebra Lineal II.**Profesor:** Víctor Francisco Breña Medina

**DESCRIPCIÓN:** Este curso consiste en el estudio de los principios básicos del Análisis Complejo. Con este fin, estudiaremos los principios del algebra compleja, la teoría de funciones complejas y sus consecuencias analíticas. También discutiremos conceptos que se ven reflejados, particularmente, en áreas de las matemáticas y áreas afines (e. g. física e ingeniería); por ejemplo, la Transformada de Joukowski, cuyo autor es considerado

el padre de la aviación rusa, y la teoría armónica, la cual es fundamentalmente relevante en el estudio de algunos problemas que permiten modelar algunas interacciones que ocurren en la teoría de los Medios Continuos (i. e. dinámica de fluidos), entre otros.

### **Temario**

#### **Tem. 1 Funciones analíticas.**

- (a) Propiedades de los números complejos.
- (b) Sucesiones y series complejas.
- (c) Propiedades básicas de las funciones analíticas.
- (d) Diferenciación de funciones.

#### **Tem. 2 Teorema de Cauchy.**

- (a) Integrales línea.
- (b) Formula integral.
- (c) Introducción a las funciones armónicas y el Principio del de Módulo Máximo.

#### **Tem. 3 Representación en series de funciones analíticas.**

- (a) Teorema de Taylor.
- (b) Singularidades.
- (c) Series de Laurent.
- (d) Series de Fourier.

#### **Tem. 4 Cálculo de residuos.**

- (a) Teorema del Residuo.
- (b) Principio del Argumento.

#### **Tem. 5 \*En el remoto escenario que haya tiempo.**

- (a) Teorema de Rouché.
- (b) Nociones de EDO en dominios complejos.
- (c) Conceptos de productos infinitos.

### **Referencias**

- Ref. 1 Jerrold E. Marsden. Basic Complex Analysis.  
Ref. 2 John B. Conway. Functions of One Complex Variable.  
Ref. 3 Reinhold Remmert. Theory of Complex Functions.  
Ref. 4 Francis J. Flanigan. Complex Variables.  
Ref. 5 J. Stewart. Complex Analysis.

## **MAT-24220 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

**Prerrequisitos:** MAT-24210 Sistemas Dinámicos I

**Profesor:** Pablo Castañeda Rivera

**DESCRIPCIÓN:** el temario será el siguiente:

### **1. Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden**

- Problemas que originan EDP de primer orden (la ecuación del transporte y dinámica de poblaciones, etc.).
- Clasificación de EDP: lineales, semi-lineales y casi-lineales, no-lineales.
- El problema de valores iniciales y de frontera. Existencia y unicidad de soluciones.
- Método de las características.

### **2. Ecuaciones diferenciales de segundo orden**

- Clasificación: hiperbólicas, elípticas, parabólicas.
- Reducción de una EDP de 2do orden con coeficientes constantes a su forma canónica.

### **3. Ecuaciones del tipo elíptico**

- Problemas que llevan a ecuaciones del tipo elíptico (configuraciones de equilibrio de membranas oscilantes, potenciales).
- Ecuación de Laplace y problemas de valores a la frontera. Existencia y unicidad.
- Funciones armónicas y sus propiedades. Principio del máximo.
- Introducción a las series de Fourier.

- Método de separación de variables en el disco y el cuadrado.

#### 4. Ecuaciones del tipo parabólico

- Problemas que llevan a ecuaciones del tipo parabólico (transmisión de calor, difusión molecular, caminatas aleatorias).
- Problemas con valores iniciales y de frontera (Dirichlet, Neumann, Robin).
- Principio del máximo y unicidad de soluciones.
- Continuidad de las soluciones respecto a condiciones iniciales.
- Solución para valores iniciales de la ecuación del calor en una dimensión.
- Solución fundamental. Separación de variables. Transformada de Fourier.
- Principio de Duhamel.
- Ecuación de Black-Scholes. Formulación y cambio de variables.

#### 5. Ecuaciones del tipo hiperbólico

- Problemas que llevan a ecuaciones del tipo hiperbólico (ecuación de onda, membrana vibrante, propagación de ondas en el espacio).
- La ecuación de onda en una dimensión. Solución por características. La fórmula de D'Alembert. Dominios de dependencia y de influencia. Separación de variables. Unicidad de las soluciones.
- La ecuación de onda en dos y tres dimensiones físicas.
- Sistemas hiperbólicos. El método de las características. Unicidad de soluciones.

#### Referencias

1. N. Asmar, Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems. Prentice Hall.
2. W.E. Boyce & R.C. DiPrima, Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. (4a Ed., últimos capítulos). Limusa Wiley.
3. D. Greenspan, Introduction to Partial Differential Equations. Dover.
4. R. Haberman, Applied Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems. Prentice Hall.
5. J. Kerkovian, Partial Differential Equations. Analytical solution techs. Chapman&Hall.
6. A. Minzoni, Apuntes de Ecuaciones en Derivadas Parciales. Serie Fenomec, IIMAS UNAM. (Disponible [http://www.fenomec.unam.mx/libros\\_serie/minzoni.pdf](http://www.fenomec.unam.mx/libros_serie/minzoni.pdf))
7. S. Salsa, Partial Differential Equations in Action. From Modelling to Theory. Universitext, Springer.
8. R.V. Churchill, Fourier Series and Boundary Value Problems. McGraw Hill.
9. G.P. Tolstov, Fourier Series. Dover.
10. G.N. Watson, A Treatise on the Theory of Bessel Functions. Cambridge University Press.

#### MAT-24320 ÁLGEBRA MODERNA

**Prerrequisitos:** MAT-14301, Álgebra Superior II, MAT-14310 Álgebra Lineal II

**Profesor:** Miguel Ángel Mota Gaytán

**DESCRIPCIÓN:** Después de haber adquirido un poco de familiaridad con el mundo de las matemáticas, es fácil advertir que el comportamiento de la suma y la multiplicación parece repetirse dentro de muchas otras estructuras matemáticas más allá de los conjuntos de números más usuales. Por ello, resulta natural axiomatizar tales patrones con el fin de crear diversas teorías matemáticas unificadoras capaces de describir lo que sucede en todos aquellos contextos donde -de forma invariable- se apela a operaciones que satisfacen propiedades tales como la asociatividad y la existencia de neutros. En este curso de álgebra moderna nos concentraremos en tres de esas teorías (la teoría de grupos, la teoría de anillos y la teoría de campos) que también emergen por la necesidad de encontrar soluciones para cierto tipo de ecuaciones y que, hoy día, juntas constituyen la puerta de acceso para el estudio de algunas áreas de la matemática contemporánea (como lo son la teoría de Galois, la geometría algebraica o la teoría algebraica de números). Los temas que aquí estudiaremos incluyen una revisión de la aritmética modular, grupos, grupos de permutaciones, subgrupos, grupos cociente, homomorfismos, conjuntos de generadores para grupos, los teoremas de Sylow, los teoremas de isomorfismo, anillos, subanillos, ideales, anillos de polinomios, factorización única en dominios de ideales principales, anillos noetherianos, campos de fracciones, la noción de característica de un campo y extensiones de campos.

**BIBLIOGRAFÍA:** Dummit and Foote, Abstract algebra, Wiley. 3rd edition.



<b>DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ESTADÍSTICA</b>
--

**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-25146 ECONOMETRÍA FINANCIERA ACTUARIAL****PROFESOR:** David Ruelas Rodríguez**PRERREQUISITOS:** EST-24105 Estadística Aplicada II

**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-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.

## **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”.