

# DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

## LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS

**Unidad Académica:** Facultad de Ciencias

**Plan de Estudios:** Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

**Área de Conocimiento:** Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías

**Fecha de aprobación del plan de estudios por el H. Consejo Universitario:** 09 de diciembre de 2015.

### **Perfil Profesional:**

Será un profesional con interés, experiencia y habilidad para colaborar con profesionales de otras disciplinas en la formulación de problemas reales en términos matemáticos y en su resolución o en la determinación del tipo de matemáticas necesarias. Flexible y versátil para abordar y resolver problemas de distintos orígenes y en el uso de diversas herramientas matemáticas y computacionales. Capaz, por su formación, de colaborar en el desarrollo de enfoques, modelos y procedimientos novedosos. Con las aptitudes y actitudes necesarias para aplicar sus conocimientos y habilidades fuera del ámbito puramente académico, en el sector productivo y de servicios. Con formación que le permita acceder a programas de posgrado afines. Con la habilidad de establecer comunicación en sus distintas facetas: escuchar, exponer y explicar, por escrito y oralmente, para públicos diversos. Capaz de trabajar en equipo.

### **Conocimientos y habilidades que poseerá el Licenciado en Matemáticas Aplicadas.**

Conocimientos sólidos de Matemáticas, en general y en los campos de mayor aplicación, con concentración en alguna de las áreas siguientes: Biología Matemática, Computación Científica, Ecuaciones Diferenciales, Investigación de Operaciones, Probabilidad y Estadística, Matemáticas en Ciencias Físicas e Ingeniería. Cultura general en otras disciplinas de ciencia y tecnología. En particular, experiencia con modelos matemáticos en distintas áreas. Habilidad para abstraer las características y relaciones esenciales de una situación concreta para formular, analizar y resolver matemáticamente un problema; así como capacidad de interpretar dentro del contexto los resultados obtenidos. Conocimientos en computación, incluyendo uno o varios lenguajes de programación, métodos numéricos y análisis de datos. Habilidad para la instrumentación computacional y para el uso de nuevas herramientas de cómputo.

### **Aptitudes que poseerá el Licenciado en Matemáticas Aplicadas.**

Capacidad para colaborar en la formulación matemática de problemas planteados por el sector productivo y de servicios, o de otras áreas, y de interpretar matemáticamente descripciones de fenómenos de otras disciplinas. Capacidad para identificar las ramas de las matemáticas que pueden estar involucradas en un problema y de cuándo un problema ya ha sido tratado. Capacidad de colaborar en el desarrollo de nuevas herramientas para tratar un problema o bien de determinar a qué especialista debe recurrir. Capacidad para recurrir a la literatura en búsqueda de soluciones a los problemas. Capacidad de hacer conexiones entre distintas áreas. Capacidad para realizar trabajo en equipos multidisciplinarios. Capacidad para comunicarse, es decir: Capacidad de adaptarse al lenguaje de otras disciplinas. Capacidad de formular metas y expresar los resultados en un lenguaje amigable a los empleadores, administradores y colegas. Capacidades de expresión oral y escrita claras y de presentación atractiva.

### **Actitudes que poseerá el Licenciado en Matemáticas Aplicadas.**

Dedicación para cumplir objetivos. Determinación de aprender y de innovar. Determinación de llegar hasta la instrumentación de las posibles soluciones y conciencia de que se deben entregar resultados útiles, aunque no sean los óptimos, en el tiempo indicado. Ética profesional.

### **Requisitos de Ingreso:**

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas es de ingreso directo, para ingresar a ella es necesario que los estudiantes cumplan con los requisitos establecidos en los artículos 2º, 4º y 8º del Reglamento General de Inscripciones de la UNAM vigente, que a la letra dicen:

**Artículo 2o.-** Para ingresar a la Universidad es indispensable: Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan; Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente; Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

**Artículo 4o.-** Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8 de este reglamento.

**Artículo 8o.-** Una vez establecido el cupo para cada carrera o plantel y la oferta de ingreso establecida para el concurso de selección, los aspirantes serán seleccionados según el siguiente orden: Alumnos egresados de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades que hayan concluido sus estudios en un máximo de cuatro años, contados a partir de su ingreso, con un promedio mínimo de siete. Aspirantes con promedio mínimo de siete en el ciclo de bachillerato, seleccionados en el concurso correspondiente, a quienes se asignará carrera y plantel, de acuerdo con la calificación que hayan obtenido en el concurso y hasta el límite del cupo establecido. En

cualquier caso se mantendrá una oferta de ingreso a egresados de bachilleratos externos a la UNAM.

**Duración de la licenciatura:** 8 semestres

**Valor en créditos del plan de estudios:**

**Total:** 412(\*)

**Obligatorios:** 342

**Optativos:** 070

**Seriación:** Indicativa

**Organización del Plan de Estudios:**

El plan de estudios se cursa en ocho semestres. Consta de 412 créditos, de los cuales 320 corresponden a 30 asignaturas obligatorias, 22 créditos a 3 obligatorias de elección y 70 créditos a 7 asignaturas optativas. Asimismo, se contemplan 6 asignaturas de Inglés y un Taller de Redacción que, aunque son obligatorias, no tienen valor en créditos.

El plan de estudios se cursa en ocho semestres dividido en dos etapas:

**Etapas básicas:** Consta de 28 asignaturas obligatorias y una obligatoria de elección, que se cursan del primero al quinto semestre. De las primeras, 24 son de la disciplina y con un valor total de 270 créditos, tres de Inglés y una más de redacción. La obligatoria de elección deberá ser introductoria a alguna otra disciplina científica. En lo tocante a la formación profesional en esta etapa se proporcionan: conocimientos y habilidades de abstracción comunes a todo matemático, conocimientos introductorios en áreas de las matemáticas de más frecuente aplicación y conocimientos básicos de otras disciplinas. Se desarrollan, además, las actitudes y habilidades requeridas en el planteamiento y resolución de problemas, así como en sus habilidades de comunicación.

**Etapas de Profundización:** Se cursa del 6o al 8vo semestre y consta de 6 asignaturas obligatorias, 2 de las cuales son seminarios para desarrollar proyectos 2 obligatorias de elección que son asignaturas de otra disciplina 7 optativas. En esta etapa se profundiza en los conocimientos matemáticos propios de la licenciatura y el estudiante elige de acuerdo a su vocación y de manera coherente, las optativas en un área o áreas de interés y dos cursos de otra disciplina. De esta manera se proporciona al estudiante la oportunidad de profundizar en un área de concentración y un campo interdisciplinario y llevar a cabo un proyecto relacionado que lo forme en la habilidad de modelar y resolver problemas. Al menos una de las optativas deberá seleccionarse entre un grupo cerrado de 4 materias del Área de Computación Científica para extender sus conocimientos en esa línea. Antes de finalizar el sexto semestre el alumno deberá contar con un tutor aprobado por el Consejo Técnico. Además, la Coordinación de la licenciatura organizará conferencias y mesas redondas la ciencia y su responsabilidad social, que se integrarán como parte de las actividades obligatorias en los cursos de Ciencia Básica, Proyectos y Taller de Redacción.

La licenciatura propuesta coincide con las carreras de Matemáticas y Actuaría de la Facultad de Ciencias en parte de su plan curricular. Además de las asignaturas que son comunes con las dos, comparte con Actuaría, en distinta medida, tres líneas de formación básica: Computación y Análisis Numérico.(46 créditos en la licenciatura propuesta, 20 en Actuaría).

Probabilidad y Estadística.(40 créditos en la licenciatura propuesta, 50 en Actuaría Matemáticas Discretas e Investigación de Operaciones.(20 créditos en la licenciatura propuesta, 10 en Actuaría) Eventualmente estas tres líneas se convierten en áreas de concentración de la licenciatura. Por otro lado, cubre, salvo por tres asignaturas, todas las obligatorias de la licenciatura de Matemáticas (13 de 16). Además de la formación matemática que esto proporciona, desarrolla, a través de algunas optativas de esa carrera y cursos de nueva creación, las líneas de Ecuaciones Diferenciales y de Modelación. En este último caso introduciendo paulatinamente y en relación con el planteamiento de problemas, conocimientos básicos de otras disciplinas. De ahí se derivan las otras dos áreas de concentración: Biología Matemática y Matemáticas en Ciencias Físicas e Ingeniería, en las que el estudiante podrá profundizar mediante la selección apropiada de sus cursos de Formación Científica y las seis optativas restantes. A efecto de mostrar el tipo de **formación general** que recibirán los egresados, se presentan en los siguientes cuadros la clasificación por áreas de las 30 asignaturas obligatorias, las 3 obligatorias de elección y de la asignatura optativa que se elige en un área específica (excluyendo las asignaturas obligatorias de inglés y el taller de redacción).

### **Requisitos para la titulación:**

Los estipulados por la Legislación Universitaria, específicamente el artículo 68 del Reglamento General de Estudios Universitarios que a la letra dice:

**Artículo 68.-** El título de licenciatura o título profesional se otorgará cuando se hayan acreditado todas las asignaturas del plan de estudios respectivo y cumplido satisfactoriamente con alguna de las opciones de titulación aprobadas por el consejo técnico o el comité académico que corresponda. Además, el candidato deberá cumplir con el servicio social ajustándose a lo establecido en la Ley Reglamentaria del artículo 5° Constitucional y su reglamento, en el Reglamento General del Servicio Social de la Universidad y en el reglamento específico que, sobre la materia, apruebe el consejo técnico o el comité académico que corresponda. En virtud de lo anterior, los alumnos deberán:

- El alumno deberá tener el 100% de los créditos y el total de asignaturas estipuladas en el plan de estudios.
- Presentar la constancia de haber realizado el Servicio Social, de acuerdo a la Legislación Universitaria.
- Aprobar el examen profesional que podría comprender una prueba escrita y una oral. El estudiante podrá optar por alguna de las siguientes formas de titulación:

El Reglamento General de Exámenes de la UNAM establece en el artículo 19 siguiente: En el nivel de licenciatura, el título se expedirá, a petición del interesado, cuando haya acreditado en su totalidad el plan de estudios respectivo, realizado el servicio social y cumplido con alguna de las opciones de titulación propuestas en el artículo 20 de este reglamento. Los consejos técnicos de facultades y escuelas y los comités académicos de las licenciaturas impartidas en campus universitarios foráneos determinarán las opciones de titulación que adoptarán de las referidas en el artículo 20 del presente reglamento.

En esta propuesta las distintas modalidades establecidas, a saber:

- Tesis
- Actividad de Apoyo a la Investigación
- Actividad de Apoyo a la Docencia
- Trabajo Profesional
- Servicio Social
- Proyecto de Apoyo a la Divulgación
- Alto Rendimiento Académico
- Reporte de Proyecto (nueva modalidad)
- Movilidad (aprobada por Consejo Técnico con fecha 30 de Enero de 2015) las primeras siete se implementarán de acuerdo al Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias y al reglamento específico que apruebe el Consejo Técnico para esta Licenciatura, ambos basados en el Reglamento General de Exámenes de la UNAM.

Para titularse con la opción *Reporte de proyecto*:

- El alumno deberá tener el 100% de los créditos y el total de asignaturas estipuladas en el plan de estudios, así como haber cubierto el servicio social.
- Habrá obtenido calificación de 9 en la asignatura Proyecto 2.
- Solicitará esta forma de titulación al Comité Académico de Carrera.
- El Comité nombrará un jurado ante el que alumno hará una presentación de su trabajo.
- El jurado emitirá sus observaciones, que deberán ser atendidas por el alumno en un periodo no mayor a tres meses.
- Una vez incorporadas las sugerencias, se llevará a cabo la réplica oral.

# LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

### PRIMER SEMESTRE

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

0007 10 Álgebra Superior I  
0091 18 Cálculo Diferencial e Integral I  
0244 10 Geometría Analítica I  
0755 10 Introducción a las Matemáticas Discretas  
0756 06 Taller de Herramientas Computacionales

### SEGUNDO SEMESTRE

0008 10 Álgebra Superior II  
0092 18 Cálculo Diferencial e Integral II  
0245 10 Geometría Analítica II  
0757 10 Ciencia Basica  
1135 00 Inglés I  
1236 10 Programación

### TERCER SEMESTRE

0005 10 Álgebra Lineal I  
0093 18 Cálculo Diferencial e Integral III  
0625 10 Probabilidad  
0758 06 Taller de Modelación I  
1235 00 Inglés II  
1335 10 Manejo de Datos

### CUARTO SEMESTRE

0006 10 Álgebra Lineal II  
0094 18 Cálculo Diferencial e Integral IV  
0162 10 Ecuaciones Diferenciales I  
0626 10 Probabilidad II  
1336 00 Inglés III  
1506 10 Investigación de Operaciones

### QUINTO SEMESTRE

0009 10 Análisis Matemático I  
0840 10 Variable Compleja I  
0898 06 Taller de Modelación II  
0899 00 Taller de Redacción  
1541 10 Inferencia Estadística  
1707 10 Análisis Numérico

## **SEXTO SEMESTRE**

- 0630 10 Proceso Estocásticos I
- 0919 10 Análisis Matemático Aplicado
- 0920 10 Dinámica de Sistemas no Lineales
- 1436 00 Inglés IV

## **SÉPTIMO SEMESTRE**

- 0165 10 Ecuaciones Diferenciales Parciales I
- 0921 06 Formación Científica I
- 0922 10 Proyecto I
- 1640 00 Inglés V

## **OCTAVO SEMESTRE**

- 0923 06 Formación Científica II
- 0924 10 Proyecto II
- 1740 00 Inglés VI

## **OPTATIVAS GENERALES**

- 0759 10 Teoría de Gráficas
- 0873 10 Simulación Estocástica
- 0880 10 Análisis Funcional Aplicado
- 0895 10 Seminario de Ecuaciones Diferenciales A
- 0896 10 Seminario de Ecuaciones Diferenciales B
- 0946 10 Teoría de Juegos I
- 0947 10 Teoría de la Medida I
- 1323 10 Modelado y Programación
- 1532 10 Análisis de Algoritmos

## **OPTATIVAS DEL ÁREA DE CONCENTRACIÓN EN BIOLOGÍA MATEMÁTICA**

- 0275 10 Biología Matemática I
- 0276 10 Biología Matemática II
- 0881 10 Ecología Matemática de Poblaciones
- 0894 10 Seminario de Biología Matemática

## **OPTATIVAS DEL ÁREA DE CONCENTRACIÓN EN COMPUTACIÓN CIENTÍFICA**

- 0657 10 Algoritmos Paralelos
- 0838 10 Álgebra Matricial Numérica
- 0882 10 Seminario de Análisis Numérico
- 0926 10 Optimización Numérica
- 0930 10 Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
- 0931 10 Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales
- 1089 10 Temas Selectos de Análisis Numérico
- 1222 12 Estructura de Datos

## **OPTATIVAS DEL ÁREA DE CONCENTRACIÓN EN INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

- 0442 10 Teoría de Redes
- 0621 10 Programación Lineal
- 0632 10 Programación Dinámica
- 0633 10 Programación Entera
- 0634 10 Programación no Lineal
- 0864 10 Temas Selectos de Investigación de Operaciones
- 0929 10 Teoría de Decisiones
- 0975 10 Seminario de Análisis Combinatorio
- 0991 10 Seminario de Investigación de Operaciones

## **OPTATIVAS DEL ÁREA DE CONCENTRACIÓN: MATEMÁTICAS EN CIENCIAS FÍSICAS E INGENIERÍA**

- 0395 10 Ecuaciones Integrales I
- 0839 10 Análisis Espectral de Operadores y Aplicaciones
- 0925 10 Calculo de Variaciones
- 0927 10 Seminario de Matemáticas Aplicadas a Ciencias Físicas e Ingeniería

## **OPTATIVAS DEL ÁREA DE CONCENTRACIÓN EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

- 0025 10 Series de Tiempo
- 0411 10 Estadística Bayesiana
- 0861 10 Modelos Lineales
- 0630 10 Procesos Estocásticos I
- 0879 10 Análisis de Supervivencia
- 0897 10 Seminario de Estadística
- 0928 10 Seminario de Probabilidad
- 1639 10 Modelos No Paramétricos y de Regresión
- 1815 10 Análisis Multivariado

## **DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS**

### **LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS**

#### **0005 10 ÁLGEBRA LINEAL I**

Introducir a los espacios vectoriales, transformaciones lineales y sus principales aplicaciones.



## **0006 10 ÁLGEBRA LINEAL II**

Introducir al alumno a los conceptos fundamentales del álgebra multilineal.

## **0007 10 ALGEBRA SUPERIOR I**

Conocer y manejar los conceptos fundamentales del álgebra, como son: conjuntos, funciones, y los números naturales. Resolver sistemas de ecuaciones lineales.

## **0008 10 ÁLGEBRA SUPERIOR II**

Conocer y manejar las propiedades de los siguientes anillos: el dominio entero de los números enteros, el campo de los números complejos y el anillo de los polinomios.

## **0009 10 ANÁLISIS MATEMÁTICO I**

Aprender a generalizar conceptos del cálculo en espacios métricos, convergencia, compacidad e integración, así como los teoremas fundamentales de este nuevo enfoque.

## **0025 10 SERIES DE TIEMPO**

Poder hacer inferencia sobre un modelo estadístico que relaciona una variable, usualmente tiempo, con una variable de respuesta. La cualidad esencial de las series es el orden de las observaciones de acuerdo a la variable tiempo. Conocer los modelos de series de tiempo, sus alcances, limitaciones, sus fundamentos matemáticos y aplicaciones usando paquetes de cómputo estadístico.

## **0091 18 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I**

Introducir a los conceptos y métodos de la matemática superior, poniendo énfasis en la idea de límite y derivada como herramientas indispensables para modelar fenómenos relativos al cambio y familiarizar con la presentación formal de las matemáticas recurriendo a demostraciones constructivas y no muy extensas.

## **0092 18 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II**

Introducir a los conceptos y métodos de la matemática superior, poniendo énfasis en la idea de límite como herramientas indispensables para modelar fenómenos relativos al cambio y familiarizar con la presentación formal de las matemáticas recurriendo a demostraciones constructivas y no muy extensas.

## **0093 18 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

Medir curvas, calcular áreas de superficies, reconocer sub variables, para lo cual es imprescindible entender bien la teoría en su desarrollo lógico y sus demostraciones. Exhibir múltiples ejemplos y aplicaciones.

## **0094 18 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV**

Introducir en la definición y en los métodos de integración en varias variables. introducir en métodos de integración sobre curvas y superficies.

Introducir en los teoremas integrales de Green, Gauss y Stokes. relacionar lo que se estudia con la experiencia más inmediata. empezar con la intuición geométrica que pueda tener y con aplicaciones más sencillas de situaciones de la física o de otras ciencias. empezar con curvas que se puedan dibujar y seguir con superficies dadas como gráficas de funciones de dos variables, tratar el caso general de una superficie en forma paramétrica en un espacio de dimensión arbitraria.

## **0162 10 ECUACIONES DIFERENCIALES I**

Introducir a la teoría de las ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en los problemas de la vida real. iniciar en la modelación matemática de problemas a través de la formulación de ecuaciones diferenciales. proporcionar métodos analíticos, numéricos y cualitativos para análisis de ecuaciones diferenciales.

## **0165 10 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES I**

Introducir al alumno al estudio de las ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones, así como familiarizarlo con algunas técnicas de matemáticas aplicadas.

## **0183 10 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES II**

En este curso se introduce al alumno a la teoría de Ecuaciones Diferenciales Parciales en forma más analítica. El programa está orientado principalmente a la teoría de Ecuaciones Elípticas y métodos Variacionales en Ecuaciones Diferenciales Parciales

## **0244 10 GEOMETRÍA ANALÍTICA I**

Familiarizar con los conceptos geométricos fundamentales como: simetría, espacio vectorial, imensión y transformaciones, contextualizándolos en el tratamiento coordinado de los objetivos geométricos más sencillos correspondientes a las ecuaciones y desigualdades de primer y segundo grados en dos variables.

## **0245 10 GEOMETRÍA ANALÍTICA II**

Familiarizar con el concepto de geometría como el estudio de invariantes bajo un grupo de transformaciones, aplicándolo en los casos del plano y el espacio cartesiano, el plano afín y el plano hiperbólico.

## **0275 10 BIOLOGÍA MATEMÁTICA I**

Introducir al alumno en la modelación matemática de fenómenos biológicos.

## **0276 10 BIOLOGÍA MATEMÁTICA II**

Introducir al estudiante en la modelación de fenómenos de epidemiología y las técnicas matemáticas para resolver los problemas relacionados con esos fenómenos.

### **0395 10 ECUACIONES INTEGRALES I**

Introducir al estudiante a la teoría y métodos básicos de las ecuaciones integrales lineales, fundamentalmente, de Fredholm de 2do. Tipo, incluyendo sus aplicaciones clásicas a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (Teoría de Sturm-Liouville) y a las Ecuaciones Diferenciales Parciales (Problemas de Dirichlet y Neumann para problemas de potencial), entre otros.

### **0411 10 ESTADÍSTICA BAYESIANA**

Conocer los conceptos básicos de la teoría bayesiana de la estadística, con énfasis en la teoría de decisión y su aplicación a la obtención de inferencias tanto en estimación como pruebas de hipótesis.

### **0442 10 TEORÍA DE REDES**

Conocer los antecedentes históricos de la Teoría de Gráficas y la Teoría de Redes. Tener una visión general de los modelos de optimización de redes. Conocer los elementos necesarios para analizar y formular problemas, así como aplicar los algoritmos para resolverlos. Aprender el enfoque de la programación lineal para resolver problemas de redes. Conocer los conceptos de dualidad y análisis de sensibilidad para utilizarlos como herramientas de optimalidad. Aprender el enfoque de coloraciones en gráficas para resolver problemas de redes

### **0621 10 PROGRAMACIÓN LINEAL**

Conocer los antecedentes históricos de la Programación Lineal. Tener una visión general de los modelos de optimización lineal determinísticos. Conocerá los elementos necesarios para analizar y formular problemas, así como aplicar los algoritmos para resolverlos. Conocer los conceptos de dualidad y análisis de sensibilidad para utilizarlos como herramientas de optimalidad.

### **0625 10 PROBABILIDAD I**

Conocer los conceptos básicos de la Probabilidad Matemática. Saber ilustrar sobre cómo una gran variedad de problemas que surgen en diferentes actividades, se pueden modelar y resolver utilizando la teoría de Probabilidad.

### **0626 10 PROBABILIDAD II**

Trabajar con vectores aleatorios, esto es, variables aleatorias en dimensiones mayores a uno y probar resultados clásicos importantes en la Teoría de la Probabilidad.

### **0630 10 PROCESOS ESTOCÁSTICOS I**

Conocer ejemplos y resultados básicos de la teoría. Adquirir la capacidad de modelar y simular fenómenos físicos y financieros utilizando procesos estocásticos.

### **0631 10 PROCESOS ESTOCÁSTICOS II**

Ser capaz de modelar y simular fenómenos físicos y financieros más complejos, con tiempo continuo, utilizando procesos estocásticos. Conocer ejemplos y resultados básicos de la teoría de procesos estocásticos a tiempo continuo.

### **0632 10 PROGRAMACIÓN DINÁMICA**

Conocer los principios sobre los que se sustenta la programación dinámica, así como sus principales métodos y aplicaciones.

### **0633 10 PROGRAMACIÓN ENTERA**

Conocer los antecedentes históricos de la Programación Lineal Entera. Tener una visión general de los modelos de optimización lineal discreta. Conocer los elementos necesarios para analizar y formular y resolver problemas enteros.

### **0634 10 PROGRAMACION NO LINEAL**

Conocer la naturaleza de la programación no lineal, y el tipo de problemas que en ella se presentan. Conocer y aplicará los conceptos relacionados con el de convexidad, para el planteamiento y solución de problemas de programación no lineal.

Conocer y aplicar los principales métodos de optimización no lineal, con y sin restricciones.

### **0657 10 ALGORITMOS PARALELOS**

Conocer y establecer conceptos de la Complejidad y Análisis de Algoritmos Paralelos. Introducir diferentes modelos de cómputo paralelo y establecer conceptos básicos sobre el área. Comprender y explicar las diferentes técnicas sobre el Diseño y Justificación de Algoritmos Paralelos.

### **0755 10 INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS DISCRETAS**

Adquirir habilidades de pensamiento matemático relacionados con el conteo, las relaciones y la recursividad Conocer algunas aplicaciones de las Matemáticas Discretas.

### **0756 06 TALLER DE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES**

Introducir al estudiante en el uso informado y correcto de las funciones matemáticas y de sistema en ambientes de software libre (Python, Octave u otros).

## **0757 10 CIENCIA BÁSICA**

Que el estudiante se familiarice con los conceptos, métodos y lenguaje de otras disciplinas. Que el estudiante tome conciencia del impacto social de la ciencia.

## **0758 06 TALLER DE MODELACIÓN I**

Tener contacto con aplicaciones variadas de las asignaturas de los primeros dos semestres de la carrera. prender a describir matemáticamente el comportamiento de fenómenos y a resolver problemas provenientes de distintas áreas del conocimiento, utilizando para ello las herramientas matemáticas adquiridas hasta este momento de su formación. Tener contacto con el lenguaje y la problemática básica de otras disciplinas (Física, Química, Biología, Economía, etc.).Familiarizarse con algunas herramientas de computación, preferentemente de software libre. Entenderá los principios de la coloración de aristas y vértices. Comprenderá la relación entre la Topología y la Teoría de Gráficas a través de las gráficas planares.

## **0759 10 TEORÍA DE GRAFICAS**

Conocerá la naturaleza y el desarrollo de la Teoría de Gráficas. Definirá lo que es una gráfica y los conceptos elementales relacionados con ésta. Aprenderá el concepto de árbol y utilizará la inducción matemática y argumentos combinatorios para demostrar resultados relativos a este concepto. Explicará el concepto de conexidad y sus aplicaciones. Conocerá las nociones relacionadas con los recorridos eulerianos y apareamientos.

## **0838 10 ÁLGEBRA MATRICIAL NUMÉRICA**

Ampliará sus conocimientos de Álgebra Lineal Numérica en la resolución de sistemas lineales de ecuaciones, problemas de mínimo de cuadrados, de autovalores y de valores singulares.

## **0839 10 ANÁLISIS ESPECTRAL DE OPERADORES Y APLICACIONES**

Al final del curso el alumno deberá tener una sólida formación que le permita continuar sus estudios en temas mas avanzados en el área, e introducirse a la literatura contemporánea en investigación en la teoría matemática de la mecánica cuántica, la mecánica estadística cuántica y la teoría de campos cuánticos, y en otros temas de matemáticas aplicadas que requieran teoría espectral de operadores.

## **0840 10 VARIABLE COMPLEJA I**

Entender las propiedades y caracterizaciones (geométricas y algebraicas) de las funciones analíticas. Conocer la teoría de integración de las funciones complejas, tanto en sus bases como en sus aplicaciones al estudio mismo de las funciones analíticas. Manejar las series de potencias para representar funciones alrededor de un punto donde la función es analítica, así como alrededor de puntos donde la función tiene una

singularidad aislada. Aprender a utilizar el método de cálculo de residuos para calcular integrales.

#### **0861 10 MODELOS LINEALES**

Conocer los alcances y limitaciones de este tipo de modelos, considerando tanto los fundamentos matemáticos del modelo como sus aplicaciones potenciales, utilizando un paquete de cómputo estadístico para efectos de cálculo.

#### **0864 10 TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

Tener una visión general de algunos modelos de optimización no lineal. Tener una visión general de los algoritmos para resolverlos. Tener una visión general de algunos modelos de optimización estocástica. Conocer diversos algoritmos para resolver cada problema con diferentes restricciones. Conocer técnicas para resolver problemas de decisiones secuenciales lineales y no lineales.

#### **0873 10 SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA**

Conocer, analizar y aplicar los modelos y técnicas de simulación estocástica con el fin de resolver problemas complejos.

#### **0879 10 ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA**

Conocer los alcances y limitaciones de algunos modelos de supervivencia, considerando tanto los fundamentos matemáticos del modelo como sus aplicaciones potenciales, utilizando un paquete de cómputo estadístico para efectos de cálculo.

#### **0880 10 ANÁLISIS FUNCIONAL APLICADO**

Conocer los conceptos y resultados básicos del Análisis Funcional, así como algunas de sus aplicaciones en distintos aspectos de las matemáticas y la física matemática. Por ejemplo en Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones Integrales, Problemas Variacionales, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Optimización, Series de Fourier, Transformada de Fourier, Funciones generalizadas, Evolución temporal y semigrupos, el problema de los n-cuerpos, superficies capilares, superfluidos, semiconductores y transición de fase, fluidos viscosos problemas con condiciones en la frontera y problemas con obstáculos, mecánica cuántica, estadística cuántica.

#### **0881 10 ECOLOGÍA MATEMÁTICA DE POBLACIONES**

Introducir al estudiante en la modelación de fenómenos de ecología y las técnicas matemáticas para resolver los problemas relacionados con esos fenómenos.

#### **0882 10 SEMINARIO DE ANÁLISIS NUMÉRICO**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario

optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área del Análisis Numérico.

#### **0894 10 SEMINARIO DE BIOLOGÍA MATEMÁTICA**

Las matemáticas son una ciencia en evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área de la Biología Matemática.

#### **0895 10 SEMINARIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES A**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área de las Ecuaciones Diferenciales.

#### **0896 10 SEMINARIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES B**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área de las Ecuaciones Diferenciales.

#### **0897 10 SEMINARIO DE ESTADÍSTICA**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área de Estadística.

#### **0898 06 TALLER DE MODELACIÓN II**

Tener contacto con aplicaciones variadas de las asignaturas de los primeros cinco semestres de la carrera. Aprender a describir matemáticamente el comportamiento de fenómenos y a resolver problemas provenientes de distintas áreas del conocimiento, utilizando para ello las herramientas matemáticas adquiridas hasta este momento de su formación.

Tener contacto con el lenguaje y la problemática básica de otras disciplinas (Física, Química, Biología, Economía, etc.).

#### **0899 00 TALLER DE REDACCIÓN**

Desarrollar en los participantes las habilidades comunicativas básicas para redactar textos que le permitan transmitir ideas de manera correcta y efectiva con profesionales de otras áreas y público en general.

## **0919 10 ANÁLISIS MATEMÁTICO APLICADO**

Conocer temas de análisis elegidos por su valor formativo y por su importancia en las diversas áreas de las matemáticas aplicadas. Mostrar los temas como problemas de análisis matemático intrínsecamente importantes, pero también, mediante ejemplos, al análisis matemático como una poderosa herramienta para resolver problemas de las matemáticas aplicadas. Adquirir sólidos conocimientos de análisis y capacidad de resolver problemas concretos de las aplicaciones a partir de herramientas de análisis. (Las aplicaciones que se menciona son sugerencias para el profesor y pueden ser cambiadas por otras).

## **0920 10 DINÁMICA DE SISTEMAS NO LINEALES**

Proveer al estudiante de las herramientas básicas para el análisis cualitativo de la dinámica de los sistemas no lineales en tiempo continuo y discreto.

## **0921 06 FORMACIÓN CIENTÍFICA I**

Que el estudiante se familiarice con los conceptos, métodos y lenguaje de otra disciplina.

## **0922 10 PROYECTO I**

En esta asignatura se presentarán a los estudiantes diversas opciones de trabajo e investigación para que el estudiante adquiera la experiencia de modelar un fenómeno o problema, de elegir las herramientas matemáticas adecuadas para analizarlo o resolverlo, y de presentar resultados de manera clara tanto oral como en forma escrita. Que el estudiante reflexione sobre el impacto de la actividad científica en la sociedad.

## **0923 06 FORMACIÓN CIENTÍFICA II**

Que el estudiante se familiarice con los conceptos, métodos y lenguaje de otra disciplina.

## **0924 10 PROYECTO II**

En estas asignaturas se presentaran a los estudiantes diversas opciones de trabajo e investigación para que el estudiante adquiera la experiencia de modelar un fenómeno o problema, de elegir las herramientas matemáticas adecuadas para analizarlo o resolverlo, y de presentar resultados de manera clara tanto oral como en forma escrita. Que el estudiante reflexione sobre el impacto de la actividad científica en la sociedad.

## **0925 10 CÁLCULO DE VARIACIONES**

El objetivo de este curso es introducir al estudiante en las técnicas de localizar puntos críticos en espacios de dimensión infinita. Estas herramientas son indispensables para entender las formulaciones variacionales de las mecánicas en la Física tales como los principios de mínima acción que dan pie a las ecuaciones de Euler–Lagrange.



Utilizando elementos del Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferencias Ordinarias, y Ecuaciones Parciales, es posible adentrar al estudiante en las técnicas del Cálculo de Variaciones.

### **0926 10 OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA**

Conocerá los elementos fundamentales, métodos y aplicaciones de la Optimización Numérica en diversos campos de la Matemática Aplicada.

### **0927 10 SEMINARIO DE MATEMÁTICAS APLICADAS A CIENCIAS FÍSICAS E INGENIERÍA**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área.

### **0928 10 SEMINARIO DE PROBABILIDAD**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área de Probabilidad.

### **0929 10 TEORÍA DE DECISIONES**

Desarrollar los principios teóricos y las habilidades prácticas de Teoría de Decisiones, desde la perspectiva del Modelador (Diseñador - Asesor).

### **0930 10 SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Conocerá, analizará y realizará experimentos con los métodos numéricos más robustos, confiables y eficientes para resolver problemas de condiciones iniciales y de frontera, poniendo especial énfasis en sus ventajas y desventajas; Podrá analizar las dificultades más frecuentes que se presentan al resolver dichos problemas; Conocerá el software disponible y habrá adquirido habilidad para utilizarlo.

### **0931 10 SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

Que el alumno conozca los fundamentos de los métodos numéricos utilizados para la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales parciales con valores iniciales y/o condiciones de frontera.

### **0946 10 TEORÍA DE JUEGOS I**

Hacer comprender al alumno la fuerza que tiene la teoría de Juegos no Cooperativos como instrumento de análisis en la Economía, la Política y otros campos que se ocupan de los conflictos humanos. Que el alumno comprenda y aplique los conceptos básicos de la teoría, utilice diversos algoritmos para calcular la solución de un juego y se

introduzca en los temas actuales de investigación. Es importante que conozca muchos ejemplos, simples pero interesantes, sobre una gama amplia de conflictos y trabaje con juegos que los modelen captando lo esencial de cada conflicto.

### **0947 10 TEORÍA DE LA MEDIDA I**

Tender puentes entre el enfoque analítico de la teoría de la medida con algunos aspectos de la teoría de la probabilidad. El objetivo es adquirir un manejo adecuado de la teoría de la medida y de la integral abstracta (sin profundizar en los teoremas de existencia) para lograr una adecuada introducción a la teoría de la probabilidad.

### **0975 10 SEMINARIO DE ANÁLISIS COMBINATORIO**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área.

### **0991 10 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

Las matemáticas son una ciencia en permanente evolución que incorpora constantemente nuevos resultados, métodos y aplicaciones. A través de este Seminario optativo los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su formación en temas especiales o novedosos en el área.

### **1089 10 TEMAS SELECTOS DE ANÁLISIS NUMÉRICO**

Conocer los temas que históricamente más han influido en el desarrollo computacional, en el Análisis Numérico y la Computación Científica, y sus repercusiones en la ciencia y la tecnología. Comprender los principios teóricos y técnicos para la solución de sistemas lineales algebraicos a gran escala, el cálculo de valores y vectores propios de una matriz y la solución numérica de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

### **1135 00 INGLÉS I**

El alumno se familiarizará con las estructuras básicas del idioma necesarias para la comprensión de textos escritos en inglés que sean auténticos, académicos, especializados, y también de dominio general, extrayendo la información que satisfaga sus propósitos de la manera más eficiente posible mediante 1) la aplicación de su conocimiento de ciertos elementos lingüísticos, 2) del conocimiento de un vocabulario general y específico, 3) de la práctica de diversas habilidades y estrategias, 4) de varios estilos de lectura y (5) del conocimiento de temas de su área de estudio.

El alumno llegará a un nivel de comprensión de lectura intermedio, B1.2 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia.

## **1222 12 ESTRUCTURA DE DATOS**

Comprender el papel fundamental que cumple la abstracción de datos en la elaboración de modelos correctos y completos para resolver problemas por medio de la computadora. Conocer el panorama de las estructuras de datos más usuales, sus características y las diferentes maneras de instrumentarlas en un lenguaje de programación orientado a objetos. Analizar la complejidad en tiempo y espacio de algoritmos elementales. Conocer y aplicar los algoritmos más comunes de búsqueda y ordenamiento. Conocer los elementos de criterio elementales para elaborar programas correctos y eficientes en función del contexto.

## **1235 00 INGLÉS II**

Desarrollar la competencia lingüística-comunicativa de esta lengua, partiendo del nivel A1 y alcanzar el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. En cada curso se tratan aspectos fundamentales de la lengua con el fin de que el alumno desarrolle habilidades de interacción, comprensión y expresión orales y escritas en distintos contextos académicos y sociales y de acuerdo con sus necesidades e intereses de desarrollo profesional.

## **1236 10 PROGRAMACIÓN**

Proveer los conocimientos y mecanismos para poder explotar la tecnología disponible. Preparar para usar una computadora para aplicaciones de tipo científico y en la solución de problemas relacionados con su disciplina. Aprender a diseñar programas con una metodología orientada a objetos. Programar en un lenguaje orientado a objetos.

## **1323 10 MODELADO Y PROGRAMACIÓN**

Conocer lo necesario y obtener la experiencia para integrar las habilidades de programación y de modelado aplicando los conocimientos adquiridos en los primeros semestres. Conocer aspectos sofisticados de la programación para incursionar en temas de actualidad como la graficación por computadora, patrones de diseño y cómputo concurrente.

## **1335 10 MANEJO DE DATOS**

Proporcionar experiencia en el manejo de datos para la solución de problemas. Mostrar técnicas para modelar diferentes aspectos de problemas relacionados con la actuaría.

## **1336 00 INGLÉS III**

Desarrollar la competencia lingüística-comunicativa de esta lengua, partiendo del nivel A1 y alcanzar el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. En cada curso se tratan aspectos fundamentales de la lengua con el fin de que el alumno desarrolle habilidades de interacción, comprensión y expresión orales y escritas

en distintos contextos académicos y sociales y de acuerdo con sus necesidades e intereses de desarrollo profesional.

#### **1436 00 INGLÉS IV**

Desarrollar la competencia lingüística-comunicativa de esta lengua, partiendo del nivel A1 y alcanzar el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. En cada curso se tratan aspectos fundamentales de la lengua con el fin de que el alumno desarrolle habilidades de interacción, comprensión y expresión orales y escritas en distintos contextos académicos y sociales y de acuerdo con sus necesidades e intereses de desarrollo profesional.

#### **1506 10 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

Conocer los antecedentes históricos de la Investigación de Operaciones y la Programación Lineal. Tener una visión general de los modelos de optimización lineal determinísticos. conocer los elementos necesarios para analizar y formular problemas, así como aplicar los algoritmos para resolverlos. conocer el concepto de dualidad para utilizarlo como herramientas de optimalidad. conocer los problemas básicos de Teoría de Redes y poder resolver problemas utilizando algoritmos específicos. conocer problemas especiales de Programación Lineal y poder resolver problemas.

#### **1532 10 ANÁLISIS DE ALGORITMOS**

Conocer para aplicar los conceptos de complejidad, justificación, análisis y diseño de algoritmos. Para desarrollar estos temas se revisan algoritmos de búsqueda, ordenamiento y algoritmos que involucran gráficas.

#### **1541 10 INFERENCIA ESTADÍSTICA**

Comprender los principios básicos de la Estadística, y la relación de ésta con la Probabilidad. conocer y aplicar los objetivos y las herramientas necesarias para el análisis exploratorio de datos estadísticos. Identificar los principios sobre los cuales se basa la estimación paramétrica, en particular los métodos para obtener estimadores y los criterios para medirlos, así como su aplicación. Conocer los métodos básicos para hacer estimaciones paramétricas por intervalos. aplicar los conceptos relacionados con la elaboración de pruebas de hipótesis estadísticas.

#### **1639 10 MODELOS NO PARAMÉTRICOS Y DE REGRESIÓN**

Conocer y aplicar las principales técnicas (pruebas) de la estadística no paramétrica y su justificación. Conocer el análisis de regresión como una técnica estadística para investigar y modelar la relación entre variables.

#### **1640 00 INGLÉS V**

Desarrollar la competencia lingüística-comunicativa de esta lengua, partiendo del nivel A1 y alcanzar el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

En cada curso se tratan aspectos fundamentales de la lengua con el fin de que el alumno desarrolle habilidades de interacción, comprensión y expresión orales y escritas en distintos contextos académicos y sociales y de acuerdo con sus necesidades e intereses de desarrollo profesional.

### **1707 10 ANÁLISIS NUMÉRICO**

Manejo del estudio de los métodos directos e iterativos básicos, estables, rápidos y de bajo costo computacional. Lograr que el estudiante sea capaz de diagnosticar cuando un problema matemático es de datos bien o mal-comportados numéricamente. Hacer que el estudiante aprenda a realizar experimentación numérica desarrollando programas en MATLAB, Fortran, C o Python. Entrenar al estudiante en la resolución numérica de problemas elementales de interés en la ciencia y la tecnología.

### **1740 00 INGLES VI**

Desarrollar la competencia lingüística-comunicativa de esta lengua, partiendo del nivel A1 y alcanzar el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. En cada curso se tratan aspectos fundamentales de la lengua con el fin de que el alumno desarrolle habilidades de interacción, comprensión y expresión orales y escritas en distintos contextos académicos y sociales y de acuerdo con sus necesidades e intereses de desarrollo profesional.

### **1815 10 ANÁLISIS MULTIVARIADO**

Conocer las principales técnicas del análisis estadístico multivariado para resolver diversos problemas de aplicación de la Estadística.

**(\*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:**

**a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semester corresponde a dos créditos.**

**b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana-semester corresponde a un crédito.**

**c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.**

**El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.**

**Los créditos se expresarán siempre en números enteros.**