

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA APLICADA

Facultad de Ingeniería Química

Nuevo Plan 2025

Índice general

Introducción	5
Antecedentes y fundamentación	6
Descripción de la carrera	8
Denominación de la carrera	8
Título a otorgar	8
Duración	8
Requisitos de ingreso	8
Sede de la carrera	8
Perfil del título y alcances	8
Plan de estudios	10
Características del plan de estudios	10
Descripción del nuevo plan de estudios y diferenciación con el actual	11
Desarrollo por asignatura	16
Álgebra	16
Matemática Básica	16
Ciencia de Datos I	17
Álgebra Lineal	17
Cálculo I	18
Ciencia de Datos II	18
Matemática Discreta	19
Cálculo II	19
Análisis Matricial	19
Ciencia de Datos III	20
Física I	20
Modelos y Métodos de Programación Lineal	21
Probabilidad	22
Estructuras Lineales y Topológicas	22
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	22
Estadística	23
Estructuras algebraicas	23
Medida e Integración	24

Métodos Numéricos I	24
Optimización Matemática y Toma de Decisiones	25
Métodos Numéricos II	25
Análisis Complejo	25
Principios del Análisis Funcional	26
Ecuaciones Diferenciales Parciales	26
Trabajo Final	27
Anexo I	30
Correlatividades del nuevo plan	30
Anexo II	32
Transición entre el Plan 2018 y el nuevo Plan 2025	32
Caducidad del Plan 2018	32

Introducción

La Licenciatura en Matemática Aplicada de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la Universidad Nacional del Litoral constituye una propuesta académica singular dentro del sistema universitario argentino, por su capacidad de articular la formación teórica rigurosa con la resolución de problemas aplicados en la ciencia y la tecnología.

Desde su creación, la carrera ha formado profesionales con una sólida preparación en matemática pura y aplicada, capaces de desempeñarse en docencia, investigación y en diversos sectores productivos e industriales. Esta versatilidad se ha convertido en una de sus principales fortalezas, ya que habilita a quienes egresan a integrarse tanto en ámbitos académicos como en equipos interdisciplinarios orientados a la innovación.

En las últimas décadas, los cambios científicos y tecnológicos a nivel internacional han puesto de relieve un conjunto de transformaciones que impactan directamente en la matemática aplicada. Entre ellas se destacan la expansión de la inteligencia artificial, el desarrollo acelerado de la ciencia de datos y la creciente demanda de modelización matemática en áreas como la biología, la energía, la ingeniería de procesos y las ciencias ambientales. Estas tendencias plantean la necesidad de revisar los planes de estudio, incorporando competencias que permitan a las y los futuros profesionales desenvolverse en contextos dinámicos y de rápida evolución tecnológica.

La presente propuesta de modificación curricular busca, en este marco, consolidar un trayecto formativo flexible y moderno, que preserve la excelencia académica y la rigurosidad matemática, al tiempo que fortalezca las competencias aplicadas y la inserción interdisciplinaria de los graduados y las graduadas en distintos ámbitos de la ciencia, la industria y la innovación tecnológica.

Antecedentes y fundamentación

El plan de estudios de la Licenciatura en Matemática Aplicada ha atravesado diversas etapas de revisión desde su creación, siendo la reforma de 2018 la última modificación de alcance significativo. Aquella actualización introdujo cambios relevantes en el ciclo inicial, en la articulación con las carreras de ingeniería y en la incorporación de nuevas materias. No obstante, la experiencia acumulada en su implementación, sumada a la creación de la Licenciatura en Ciencia de Datos y a las recientes transformaciones en los planes de estudio de la Licenciatura en Física y de las Ingenierías, ha puesto de manifiesto la necesidad de una nueva revisión curricular.

Las principales motivaciones que fundamentan esta propuesta son las siguientes:

- Armonización con carreras afines: muchas asignaturas comparten contenidos con la Licenciatura en Ciencia de Datos y la Licenciatura en Física. La unificación de materias en el ciclo inicial facilita la movilidad estudiantil, simplifica la homologación de asignaturas y optimiza la labor docente, evitando superposiciones innecesarias.
- Revisión de espacios curriculares con dificultades de implementación: algunos rediseños introducidos en planes anteriores evidenciaron problemas de coherencia interna, fragmentación de contenidos y sobrecarga en el dictado compartido con otras carreras. Estos aspectos requieren ser repensados para lograr trayectos más claros, consistentes y ajustados a las necesidades específicas de la Licenciatura en Matemática Aplicada.
- Adecuación a nuevas demandas académicas y profesionales: el campo de la matemática aplicada se encuentra en plena expansión, con un fuerte protagonismo de la inteligencia artificial, la ciencia de datos, la estadística avanzada y la optimización matemática. A nivel local, regional e internacional, estas áreas se han convertido en pilares de la innovación científica y tecnológica, y requieren profesionales con una formación actualizada y adaptable.
- Racionalización de la carga horaria y fortalecimiento de la formación disciplinar: la revisión de horas y contenidos busca reducir redundancias, mejorar la coherencia interna del plan y dar lugar a nuevas asignaturas que fortalezcan áreas clave de

la matemática pura y aplicada, así como su articulación con la investigación y la industria.

En síntesis, la fundamentación de este nuevo plan descansa en la necesidad de consolidar una propuesta académica moderna, articulada con el desarrollo de carreras afines, y capaz de responder a las transformaciones científicas y tecnológicas que definen el presente y el futuro de la matemática aplicada.

Descripción de la carrera

Denominación de la carrera

Licenciatura en Matemática Aplicada.

Título a otorgar

Licenciado o Licenciada en Matemática Aplicada.

Duración

Cinco (5) años.

Requisitos de ingreso

Cumplimentar con los requisitos de ingreso que estipule la Universidad Nacional del Litoral.

Sede de la carrera

Facultad de Ingeniería Química.

Perfil del título y alcances

Dado que el título de Licenciado/a en Matemática Aplicada se mantiene respecto del plan actualmente vigente, sus características y alcances continúan siendo los aprobados en la reforma curricular de 2018.

La carrera forma profesionales capaces de desempeñarse en docencia, investigación y en el ámbito de las aplicaciones de la matemática. Sus egresadas y egresados se distinguen por la capacidad de abstracción y el entrenamiento en el razonamiento lógico, competencias que les permiten no solo abordar un fenómeno o resolver un problema

específico, sino también modelarlo, abriendo así la posibilidad de encontrar soluciones a situaciones diversas y complejas.

El campo ocupacional en docencia e investigación incluye universidades y organismos públicos y privados de ciencia y tecnología, tanto en matemática como en áreas interdisciplinarias. En el ejercicio profesional, los licenciados y las licenciadas pueden integrarse a empresas privadas o estatales, o desempeñarse mediante consultorías, aplicando técnicas de modelado matemático y herramientas numéricas, computacionales y estadísticas. Estas competencias resultan especialmente valiosas en sectores vinculados a la tecnología, la economía, la biología, la ecología, la medicina y la demografía.

En los últimos años, además, la inteligencia artificial y la simulación computacional avanzada se han consolidado como áreas de fuerte demanda para la matemática aplicada. La formación que brinda esta carrera permite a sus graduados contribuir al desarrollo de algoritmos, optimización de procesos, generación de modelos predictivos y diseño de soluciones innovadoras en entornos altamente dinámicos y competitivos.

A continuación se detallan los Alcances del Título propuestos por la UNL de acuerdo a la RESOL-2019-3728-APN-MECCYT:

- Realizar trabajos específicos aplicando las metodologías y principios matemáticos.
- Brindar asesoramiento en la aplicación de teorías, metodologías, aptitudes y recursos matemáticos en actividades productivas y de servicios.
- Planificar, desarrollar y verificar sistemas y flujos de cálculos en las diversas ramas de la ingeniería y de las tecnologías.
- Participar en la formación de recursos humanos ya sea organizando y administrando programas de desarrollo disciplinar en matemática como impartiendo los conocimientos afines a la disciplina.
- Diseñar, ejecutar, conducir y evaluar proyectos de investigación en las distintas áreas de la matemática, en temas de la propia disciplina e integrar equipos de investigación científica, técnica y tecnológica multidisciplinarios, tanto básica como aplicada.
- Intervenir como Perito Matemático de entidades bancarias, juzgados u otras instituciones oficiales o privadas.
- Diseñar, ejecutar y validar modelos matemáticos en la optimización de recursos en actividades productivas o de servicios.
- Realizar y aplicar metodologías estadísticas.
- Desarrollar tareas de control, gestión y auditoría de calidad de empresas.
- Ejecutar y controlar el diseño, desarrollo, implementación y prueba de sistemas de Información.
- Codificar programas en lenguaje de cualquier tipo.

Plan de estudios

Características del plan de estudios

El nuevo plan de estudios de la Licenciatura en Matemática Aplicada se organiza en torno a una sólida formación matemática fundamental, acompañada de un conjunto de asignaturas orientadas a las aplicaciones en ciencia, tecnología e industria.

Entre sus características principales se destacan:

- **Articulación con otras carreras:** el ciclo inicial comparte asignaturas con la Licenciatura en Ciencia de Datos y con la Licenciatura en Física, favoreciendo trayectos interdisciplinarios y facilitando la movilidad estudiantil dentro de la Facultad. Esta convergencia permite optimizar recursos y, al mismo tiempo, enriquecer la formación de las y los estudiantes.
- **Equilibrio entre teoría y aplicación:** se asegura una formación rigurosa en las áreas centrales de la matemática (álgebra, análisis real y armónico, probabilidad, análisis funcional y complejo), complementada con espacios que fortalecen el perfil aplicado en métodos numéricos, estadística, optimización, modelización y ciencia de datos. De esta forma, se mantiene el balance entre la matemática pura y sus aplicaciones contemporáneas.
- **Actualización frente a transformaciones globales:** el plan incorpora competencias vinculadas a la inteligencia artificial, la ciencia de datos y estadística, áreas que se han consolidado como motores de innovación científica y tecnológica a nivel internacional. Esto asegura que las y los egresados cuenten con herramientas actuales y transferibles a distintos campos del conocimiento y la producción.
- **Flexibilidad en la formación:** la inclusión de asignaturas optativas amplía las posibilidades de especialización, permitiendo que cada estudiante oriente su trayecto hacia áreas de mayor interés, ya sea en investigación matemática, aplicaciones industriales, docencia universitaria o sectores vinculados a la ciencia de datos y la tecnología.

- **Racionalización de la carga horaria:** el plan mantiene una carga total similar a la versión anterior, pero redistribuye horas y reorganiza contenidos para evitar redundancias. Esta reestructuración libera espacio para la incorporación de nuevas asignaturas estratégicas y asegura trayectos más claros y consistentes.

En conjunto, el nuevo plan consolida una propuesta formativa coherente y moderna, capaz de preparar profesionales con una fuerte base teórica y con competencias aplicadas de alto nivel, en sintonía con las demandas académicas, científicas y tecnológicas del siglo XXI.

Descripción del nuevo plan de estudios y diferenciación con el actual

El plan de la Licenciatura en Matemática Aplicada consta de dos ciclos, Inicial y Superior. Los cuatro primeros cuatrimestres configuran el Ciclo Inicial, con las connotaciones del Reglamento de Carreras de Grado y comprende 11 (once) materias obligatorias. El Ciclo Superior se compone de 14 (catorce) materias obligatorias, asignaturas optativas y un Trabajo Final. La carga horaria total de la carrera es de 3075 horas, mientras que el plan vigente posee un total de 3150 horas.

Asignaturas obligatorias. El plan consta de 25 asignaturas obligatorias distribuidas en sus dos ciclos:

- **Ciclo Inicial**

1. Álgebra.
2. Matemática Básica.
3. Ciencia de Datos I.
4. Álgebra Lineal.
5. Cálculo I.
6. Ciencia de Datos II.
7. Matemática Discreta.
8. Cálculo II.
9. Análisis Matricial.
10. Física I.
11. Ciencia de Datos III.

- **Ciclo Superior**

1. Modelos y Métodos de Programación Lineal.

2. Probabilidad.
3. Estructuras lineales y topológicas.
4. Estadística
5. Estructuras Algebraicas.
6. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
7. Métodos Numéricos I
8. Medida e Integración.
9. Métodos Numéricos II
10. Optimización Matemática y Toma de Decisiones.
11. Análisis Complejo.
12. Principios del Análisis Funcional.
13. Ecuaciones Diferenciales Parciales.
14. Trabajo Final.

De estas asignaturas, 16 (dieciséis) están diseñadas para cursarse en conjunto con estudiantes de otras carreras de la Facultad de Ingeniería Química, en concordancia con los planes actuales de estas otras carreras. Estas son:

- Álgebra (Lic. en Ciencia de Datos).
- Matemática Básica (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Ciencia de Datos I (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Álgebra Lineal (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Cálculo I (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Ciencia de Datos II (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Matemática Discreta (Lic. en Ciencia de Datos).
- Cálculo II (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Análisis Matricial (Lic. en Ciencia de Datos).
- Física I (Lic. en Física, Ing. Química, Ing. Industrial, entre otras).
- Ciencia de Datos III (Lic. en Ciencia de Datos y Lic. en Física).
- Modelos y Métodos de Programación Lineal (Ing. Industrial).
- Probabilidad (Lic. en Ciencia de Datos).
- Estadística (Lic. en Ciencia de Datos).

- Métodos Numéricos I (Lic. en Ciencia de Datos).
- Métodos Numéricos II (Lic. en Ciencia de Datos).

Las asignaturas tienen contenidos propios y específicos que se detallan en el capítulo [Desarrollo por asignaturas](#) y que se van hilvanando unos con otros dentro de las diversas ramas de la Matemática.

Requisito de idioma extranjero. Se deberá acreditar conocimiento de Idioma Extranjero: inglés, conforme a la normativa vigente en la Universidad Nacional del Litoral.

Requisito de lectura y producción de textos. Se deberá acreditar conocimiento en lecto-comprensión y producción de textos en español.

Asignaturas optativas. Las propuestas de asignaturas Optativas serán aprobadas por los órganos de gobierno correspondientes. Se deberá cumplir con al menos 180 horas en optativas de Formación Disciplinar y 90 horas en asignaturas optativas que sean de Formación General. A modo de ejemplo se enuncia el siguiente listado, no exhaustivo ni excluyente, de asignaturas optativas:

- De Formación Disciplinar:
 1. Álgebra Universal y Teoría de Categorías.
 2. Algoritmos y Estructura de Datos.
 3. Diseño de Experimentos.
 4. Estadística Aplicada.
 5. Física II.
 6. Geometría de Curvas y Superficies.
 7. Introducción a la Teoría de Códigos.
 8. Introducción a la Teoría de Números.
 9. Mecánica Racional.
 10. Minería de Datos y Aprendizaje Automático.
 11. Modelado Dinámico de Sistemas Complejos y Negocios.
 12. Lógica y Computabilidad.
 13. Optimización y Aprendizaje Automático I.
 14. Splines: Fundamentos y Teoría de Aproximación.
 15. Teoría de Control.
 16. Teoría de Ecuaciones Diferenciales Parciales.
 17. Topología.
 18. Variedades Diferenciables.

■ De Formación General:

1. Epistemología (Lic. en Biodiversidad, FHUC).
2. Epistemología de la Matemática (Prof. en Matemática, FHUC).
3. Historia de la Matemática (Prof. en Matemática, FHUC).
4. Iniciación a la Investigación Científica (FBCB).
5. Historia de la Ciencia y de la Técnica.

Siguiendo el plan sugerido en la sección [Distribución de asignaturas por cuatrimestres](#), se sugiere que las asignaturas optativas se realicen en el ciclo superior.

Certificación de Bachiller Universitario en Matemática: La Certificación de Bachiller Universitario en Matemática se obtiene al aprobar las asignaturas del ciclo inicial de la Licenciatura en Matemática Aplicada, conforme a lo establecido en la Res. CS 71/01 del Consejo Superior de la UNL y la RESOL-2023-2601-APN-ME del entonces Ministerio de Educación de la Nación.

Organización del cursado: En el [Cuadro 1](#) se presenta un modelo de cursado para la Licenciatura en Matemática Aplicada. La distribución de los cursos en cuatrimestres sigue un posible esquema temporal. En el [Anexo I](#) se expone un sistema de correlatividades, que permite otros reordenamientos, siempre respondiendo a criterios que promueven la articulación de saberes y contenidos entre las diversas áreas de la disciplina matemática en el proceso de formación de la Licenciada o el Licenciado en Matemática Aplicada, a la vez que atienden la complejidad de los niveles y los requerimientos de conocimientos para el avance en el cursado y aprobación de las asignaturas.

Transición entre planes de estudio: en el [Anexo II](#) se plantea un esquema de transición entre el plan 2018 y el nuevo plan. También se propone la fecha de caducidad del plan 2018 a partir de la implementación del nuevo plan.

Distribución de asignaturas por cuatrimestres

Año	Cuat.	Código	Asignatura	Horas	
				Sem.	Tot.
Ciclo Inicial					
1ro.	I	1	Álgebra	8	120
		2	Matemática Básica	8	120
		3	Ciencia de Datos I	6	90
	II	4	Álgebra Lineal	8	120
		5	Cálculo I	8	120
		6	Ciencia de Datos II	6	90
2do.	III	7	Matemática Discreta	10	150
		8	Cálculo II	8	120
	IV	9	Análisis Matricial	6	90
		10	Ciencia de Datos III	6	90
		11	Física I	7	105
Ciclo Superior					
3ro.	V	12	Modelos y Métodos de Programación Lineal	8	120
		13	Probabilidad	6	90
		14	Estructuras Lineales y Topológicas	8	120
	VI	15	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	90
		16	Estadística	8	120
		17	Estructuras Algebraicas	8	120
4to.	VII	18	Medida e Integración	8	120
		19	Métodos Numéricos I	6	90
	VIII	20	Optimización Matemática y Toma de Decisiones	6	90
		21	Métodos Numéricos II	6	90
5to.	IX	22	Trabajo Final (anual)	8	240
		23	Análisis Complejo	6	90
	X	24	Principios del Análisis Funcional	6	90
		25	Ecuaciones Diferenciales Parciales	8	120
			Optativas de Formación Disciplinar		180
			Optativas de Formación General		90
Carga horaria total de la carrera					3075

Es requisito para la emisión del título la acreditación del Ciclo Inicial de Idioma Extranjero

Cuadro 1: Distribución de asignaturas por cuatrimestres

Desarrollo por asignatura

Todas las asignaturas, exceptuando el Trabajo Final, son cuatrimestrales y cada cuatrimestre consta de 15 semanas de clase. A continuación presentaremos los Objetivos, Contenidos Mínimos y Carga horaria semanal de cada asignatura obligatoria de la carrera.

Álgebra

Objetivos

Lograr un conocimiento acabado sobre los conjuntos numéricos fundamentales, como así también adquirir técnicas de escritura y formalización de demostraciones matemáticas.

Contenidos mínimos

Conjuntos, relaciones. Números reales, propiedades de cuerpo ordenado. Números naturales, inducción. Números enteros, divisibilidad. Números racionales. Propiedad de completitud. Números complejos. Polinomios, divisibilidad, raíces. Introducción a la escritura de textos matemáticos y al sistema $\text{\LaTeX}$.

Carga horaria semanal 8 horas.

Matemática Básica

Objetivos

Introducir las herramientas básicas necesarias que permitan comprender y manipular adecuadamente los conceptos y las técnicas del Cálculo y del Álgebra Lineal.

Contenidos mínimos

Valor absoluto, ecuaciones y desigualdades. Trigonometría. Funciones y gráficas. Funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas. Cónicas. Sistemas de ecuaciones. Vectores

y matrices. Determinantes. Rectas y planos. Producto escalar, proyecciones y producto vectorial.

Carga horaria semana 8 horas.

Ciencia de Datos I

Objetivos

Introducir de manera integral los fundamentos de programación y estadística descriptiva necesarios para el análisis de datos. Desarrollar una mirada integral sobre el análisis y la visualización de datos, implementando mediante programación herramientas de estadística descriptiva que permitan resumir y caracterizar conjuntos de datos, junto con los fundamentos de programación indispensables para su aplicación computacional. Aprender a extraer información útil, tomar decisiones y obtener conclusiones a partir de datos de distinta naturaleza y procedencia (económicos, hídricos, biomédicos y químicos, entre otros), abordando los contenidos a partir de problemas prácticos y accesibles.

Contenidos mínimos

Variables, identificadores y tipos de datos básicos en programación. Estructuras de control condicionales y repetitivas, anidación y diagramas de flujo. Listas e indexación. Algoritmos, programas y pseudocódigo. Búsqueda, ordenamiento, y complejidad algorítmica. Funciones y modularidad. Diccionarios, métodos de listas y cadenas. Bibliotecas para visualización de datos. Tipos de datos en estadística. Medidas resumen para datos cualitativos y cuantitativos. Población y muestra. Análisis exploratorio de datos cualitativos y cuantitativos. Relaciones entre diferentes tipos de datos.

Carga horaria semana 6 horas.

Álgebra Lineal

Objetivos

Familiarizarse con los aspectos geométricos y vectoriales de los espacios euclídeos como asimismo con las aplicaciones lineales definidas entre ellos y comprender adecuadamente estas nociones en el contexto de espacios vectoriales más generales.

Contenidos mínimos

Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Espacios euclídeos, espacios hermíticos, formas bilineales y cuadráticas.

Carga horaria semanal 8 horas.

Cálculo I

Objetivos

Adquirir los conceptos esenciales del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable y la habilidad para usar su lenguaje y sus técnicas en problemas analíticos, geométricos y físicos.

Contenidos mínimos

Sucesiones. Series. Límite y continuidad de funciones. Derivadas. Valores extremos de funciones. Integrales. Cálculo de primitivas. Integral definida. Integrales impropias. Polinomios de Taylor, series de potencias. Implementaciones en software como Geogebra y Octave para la visualización y resolución de problemas.

Carga horaria semanal 8 horas.

Ciencia de Datos II

Objetivos

Introducir de manera integral los fundamentos de programación y estadística inferencial necesarios para extraer conclusiones bajo incertidumbre. Desarrollar una mirada integral sobre el análisis y visualización de datos, implementando mediante programación herramientas de estadística inferencial que permitan generalizar conclusiones a partir de muestras, integrando simultáneamente los fundamentos de programación necesarios para su ejecución computacional. Aprender a extraer información útil, tomar decisiones y obtener conclusiones aplicando herramientas adecuadas a datos de diversas naturalezas y procedencia (económicos, hídricos, biomédicos y químicos, entre otros) abordando los contenidos desde problemas prácticos y accesibles.

Contenidos mínimos

Bibliotecas para operaciones numéricas y estadísticas. Arreglos y tuplas. Indexación con arreglos de índices y máscaras booleanas. Limpieza y preparación de datos. Manejo de errores y excepciones. Números pseudoaleatorios y generadores. Recursión. Manejo de archivos, lectura y procesamiento de datos. Estimaciones y distribuciones empíricas. Variables aleatorias continuas y discretas, funciones de distribución. Parámetros, estadísticos y estimadores. Distribución muestral de estimadores. Teorema central del límite. Intervalos de confianza y test de hipótesis para la media, proporción, diferencia de medias, diferencia de proporciones. Intervalos de confianza bootstrap. Test de permutaciones.

Carga horaria semana 6 horas.

Matemática Discreta

Objetivos

Aprender los fundamentos de la teoría de números, la combinatoria y la teoría de grafos, como así también desarrollar destrezas para su utilización en la resolución de problemas teóricos y sus aplicaciones actuales.

Contenidos mínimos

Recursión. Algoritmos. Principio de las cajas. Conteo. Principios enumerativos. Selecciones no ordenadas con repetición. Teorema del binomio. Principio de la Criba. Particiones, clasificaciones y distribuciones. Aritmética modular. Congruencias, aritmética en $\mathbb{Z}_m$. Ecuaciones diofánticas. Grafos. Ciclos de Euler y de Hamilton. Isomorfismo de grafos. Algoritmo de Dijkstra de la ruta más corta. Árboles. Árboles de expansión mínima. Algoritmo de Prim. Árboles binarios.

Carga horaria semanal 10 horas.

Cálculo II

Objetivos

Adquirir los conceptos esenciales del análisis de funciones de varias variables con valores reales y vectoriales, el manejo de sus técnicas y la aplicación de sus resultados a problemas físicos.

Contenidos mínimos

Funciones vectoriales. Longitud de arco. Curvatura, torsión, plano osculador. Derivadas. Funciones de varias variables. Derivadas parciales. Regla de la cadena. Derivadas direccionales. Extremos y extremos condicionados. Integración múltiple. Aplicaciones. Integrales de línea. Integrales de superficie. Teoremas de Green, Gauss y de Stokes.

Carga horaria semanal 8 horas.

Análisis Matricial

Objetivos

Aprender resultados clásicos y recientes del análisis matricial que resultan centrales en diversas aplicaciones (Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad, Estadística, Optimización) y que contienen resultados que escapan los alcances de un curso de Álgebra Lineal

elemental.

Contenidos mínimos

Repaso de autovalores/autovectores. Matrices normales y unitarias. Teorema de triangulación de Schur y aplicaciones. Factorización QR. Factorizaciones triangulares (LU, Cholesky). Matrices hermíticas, cociente de Rayleigh. Diagonalización simultánea de matrices simétricas y hermíticas. Normas de vectores y normas inducidas de matrices. Propiedades algebraicas y analíticas de las normas. Radio espectral. Forma polar y descomposición en valores singulares. Mínimos cuadrados. Inversa generalizada de Moore-Penrose.

Carga horaria semanal 6 horas.

Ciencia de Datos III

Objetivos

Profundización de la algorítmica y estadística de la Ciencia de Datos. Es una mirada integral a los problemas con datos, donde se dará la misma importancia a los fundamentos de programación, manejo de datos, modelos y estadística asociados a los mismos. Los temas de programación, visualización de datos y análisis estadístico serán incluidos simultáneamente, es decir, se avanzará en cada clase con contenidos de las tres áreas. Los contenidos a abordar con esta mirada integral serán introducidos y desarrollados desde el planteo de un problema que tenga sentido práctico y esté al alcance para estudiantes del ciclo inicial, utilizando datos de diferente naturaleza y áreas, incluyendo por ejemplo, datos económicos, hídricos, biomédicos, químicos, etc.

Contenidos mínimos

Programación orientada a objetos: clases, instancias, mensajes, herencia y agregación, encapsulamiento, polimorfismo. Documentación, mantenimiento, desarrollo en equipos y sistemas de control de versiones. Reusabilidad, reproducibilidad, replicabilidad y accesibilidad. Estimación no paramétrica de densidad. Introducción a modelos, regresión lineal simple. Introducción a regresión lineal múltiple, ANOVA. Introducción a modelos no lineales. Modelado de relación entre variables cualitativas. Introducción a los modelos lineales generalizados. Residuos. Diagnóstico. Medidas de errores.

Carga horaria semana 6 horas.

Física I

Objetivos

Desarrollar una comprensión básica de los principios físicos fundamentales de la cinemática, mecánica, ondas y fluidos. Adquirir la habilidad para resolver problemas en estos tópicos. Realización de experiencias de laboratorio simples, para desarrollar la capacidad de interpretar observaciones y mediciones en términos de los principios físicos correspondientes.

Contenidos mínimos

Magnitudes físicas. Teoría de errores de medición. Cinemática general de la partícula. Movimiento circular. Movimiento relativo. Dinámica de la partícula. Distintos tipos de fuerzas. Fuerzas ficticias. Trabajo y energía de la partícula. Dinámica de sistemas de partículas. Cantidad de movimiento lineal. Centro de masa. Choque. Dinámica del cuerpo rígido. Cantidad de movimiento angular. Energía de rotación. Movimientos oscilatorios. Propagación de ondas mecánicas. Fluidoestática. Fluidodinámica.

Carga horaria semanal 7 horas

Modelos y Métodos de Programación Lineal

Objetivos

Adquirir habilidades para formular modelos matemáticos de programación lineal y mixto-entero lineal orientados a la toma de decisiones, que permiten optimizar recursos y planear y gestionar actividades dentro de una organización. Estudiar y aplicar herramientas de cálculo e informáticas para la resolución de los modelos planteados. Desarrollar capacidades de análisis y sentido crítico de los resultados, que permitan obtener conclusiones sobre la solución encontrada.

Contenidos mínimos

Modelos de programación lineal. Representación de conjuntos poliédricos. Métodos de resolución para problemas lineales continuos: Método simplex y simplex revisado. Dualidad. Relaciones primal - dual. Análisis de Sensibilidad. Método simplex-dual. Modelos de programación mixta entera lineal. Formulación de problemas clásicos enteros y mixtos enteros lineales. Modelado basado en lógica proposicional. Algoritmos de solución para problemas de programación lineal entera: *branch and bound*. Resolución de modelos lineales usando software.

Carga horaria semanal 8 horas.

Probabilidad

Objetivos

Interiorizarse con el andamiaje formal riguroso de la teoría matemática de probabilidades.

Contenidos mínimos

Espacios de probabilidad. Independencia. Probabilidad Condicional. Teorema de Bayes. Variables Aleatorias. Distribuciones discretas, continuas y singulares. Función de distribución acumulativa. Distribuciones de funciones de variables y vectores aleatorios. Distribuciones más usuales. Esperanza de una variable aleatoria y sus propiedades. Momentos. Varianza y sus propiedades. Covarianza y correlación. Distribución y esperanza condicionales. Sucesiones de variables aleatorias. Convergencia casi segura y convergencia en probabilidad. La Ley de los grandes números. El lema de Borel-Cantelli. Convergencia en distribución. Teorema central del límite.

Carga horaria semanal 6 horas.

Estructuras Lineales y Topológicas

Objetivos

Brindar al estudiante una base sólida en espacios vectoriales con producto interno, en espacios normados y en espacios métricos. Introducir además la noción de espacio topológico.

Contenidos mínimos

Espacios vectoriales con producto interno y formas bilineales. Ortogonalidad, proyecciones y bases ortonormales. Espacios normados, relación con productos internos, convergencia y completitud. Espacios métricos, sucesiones, continuidad, compacidad y conexidad. Introducción a espacios topológicos.

Carga horaria semanal 8 horas.

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Objetivos

Conocer métodos analíticos y utilizar paquetes computacionales que permitan resolver problemas provenientes de diferentes disciplinas. Adquirir experiencia para analizar los aspectos cualitativos de las ecuaciones y los sistemas de ecuaciones ordinarias, particu-

lamente los referidos al estudio de existencia, unicidad, linealización y estabilidad de soluciones.

Contenidos mínimos

Métodos analíticos para hallar soluciones. Teoremas de existencia, unicidad y estabilidad de soluciones. Continuación de soluciones. Estabilidad de sistemas lineales y no lineales. Exponencial de una matriz. Sistemas autónomos bidimensionales: clasificación de singularidades. El problema de Sturm-Liouville.

Carga horaria semanal 6 horas.

Estadística

Objetivos

Estudiar métodos estadísticos para el análisis de datos. Interpretar resultados obtenidos en la aplicación de un modelo estadístico determinado. Estimar distribuciones y testear hipótesis acerca de parámetros. Distinguir relaciones estadísticas que afectan a variables n -dimensionales.

Contenidos mínimos

Distribución normal multivariada, versión multivariada del teorema central del límite. Estimación puntual y por intervalos de confianza, propiedades, distribución asintótica. Tests de hipótesis. Modelo lineal múltiple, propiedades de los estimadores. Modelos lineales generalizados. Métodos de estimación no paramétrica.

Carga horaria semanal 8 horas.

Estructuras algebraicas

Objetivos

Familiarizarse con las principales estructuras algebraicas de la matemática, con ejemplos y construcciones básicas del álgebra abstracta. Se busca que se logre manejar las herramientas y técnicas de demostración del álgebra.

Contenidos mínimos

Grupos. Teorema de Lagrange. Grupo cociente. Teoremas de isomorfismo. Grupos cíclicos. Acción de un grupo sobre un conjunto. Grupos de Sylow. Anillos. Homomorfismo de anillos. Ideales. Anillo cociente. Localización. Módulos. Homomorfismo de módulos. Módulo

cociente.

Carga horaria semanal 8 horas.

Medida e Integración

Objetivos

Introducirse en la teoría de medida e integración tanto de Lebesgue como abstracta. Se estudiarán los espacios de Lebesgue como ejemplos fundamentales de espacios de Banach y Hilbert y se desarrollarán los teoremas fundamentales de la teoría de la medida.

Contenidos mínimos

Construcción de la medida de Lebesgue en $\mathbb{R}^n$. Sigma-álgebras. Medidas abstractas y de probabilidad. Funciones medibles, nociones de convergencia. Integración, teoremas de convergencia. Espacios de Lebesgue, completitud. El espacio de Hilbert L^2 . Teoremas de Fubini, cambio de variables y diferenciación de Lebesgue en $\mathbb{R}^n$. Funciones de variación acotada, funciones absolutamente continuas y el Teorema fundamental del cálculo para integrales de Lebesgue en la recta.

Carga horaria semanal 8 horas.

Métodos Numéricos I

Objetivos

Conocer métodos numéricos para resolver integrales, ecuaciones algebraicas no-lineales, ecuaciones diferenciales ordinarias e implementarlos en paquetes de software para su resolución numérica. Estudiar propiedades de convergencia y análisis de los errores.

Contenidos mínimos

Representación en punto flotante, redondeo, errores. Resolución de ecuaciones no-lineales. Interpolación polinomial y polinomial a trozos. Cuadrados Mínimos. Integración numérica. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos explícitos, implícitos, estabilidad.

Carga horaria semanal 6 horas.

Optimización Matemática y Toma de Decisiones

Objetivos

Comprender y aplicar los fundamentos y herramientas de optimización y toma de decisiones que permitan modelar, analizar y resolver problemas complejos en distintos contextos, considerando tanto escenarios determinísticos como bajo riesgo e incertidumbre.

Contenidos mínimos

Algoritmos de resolución para problemas de Programación Entera. Nociones básicas de programación matemática no lineal. Programación multiobjetivo. Programación de metas. Toma de decisiones bajo incertidumbre: Criterios de decisión, función de utilidad, árboles de decisión, proceso de jerarquía analítica. Programación Dinámica Determinística y Probabilística. Procesos de decisión Markovianos. Teoría de juegos. Teoría de colas. Teoría y algoritmos de redes.

Carga horaria semanal 6 horas.

Métodos Numéricos II

Objetivos

Estudiar la convergencia de métodos iterativos para sistemas lineales y no lineales. Conocer los principios básicos de métodos para el cálculo de autovalores, autovectores y valores singulares.

Contenidos mínimos

Métodos iterativos para sistemas lineales, estacionarios y no estacionarios. Precondicionamiento. Sistemas de ecuaciones no lineales. Métodos para cálculo de autovalores, autovectores y valores singulares.

Carga horaria semanal 6 horas.

Análisis Complejo

Objetivos

Estudiar las funciones de variable compleja y las propiedades que las distinguen de las de variable real.

Contenidos mínimos

El plano complejo y su topología. Funciones holomorfas y armónicas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Aplicaciones conformes. Series de potencias. Funciones trascendentes. Fórmula de Cauchy. Singularidades y Teorema de los residuos.

Carga horaria semanal 6 horas.

Principios del Análisis Funcional

Objetivos

Desarrollar las herramientas fundamentales del análisis funcional moderno, incluyendo espacios de Banach, dualidad, teoremas estructurales (Hahn-Banach, Banach-Steinhaus, función abierta, gráfico cerrado), teoría de Hilbert y aplicaciones.

Contenidos mínimos

Operadores lineales en espacios normados y de Banach, teorema de Hahn-Banach, espacio dual. Teorema de la aplicación abierta, teorema del gráfico cerrado, principio de acotación uniforme. Operadores lineales en espacios de Hilbert. Teorema de representación de Riesz. Teoremas de Stone-Weierstrass y Arzelà-Ascoli. Teorema de Lax-Milgram. Aplicaciones a teoría de aproximación y teoría de Fourier.

Carga horaria semanal 6 horas.

Ecuaciones Diferenciales Parciales

Objetivos

Conocer el comportamiento cualitativo de las soluciones de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales lineales, siendo capaces de determinarlo dependiendo del tipo de ecuación (elíptica, parabólica, hiperbólica). Familiarizarse con métodos analíticos de resolución, que permiten hallar formas cerradas de las ecuaciones y obtener conclusiones acerca de su comportamiento cualitativo. Se espera que la modelización, la teoría y los métodos de resolución participen de manera balanceada en el desarrollo del curso.

Contenidos mínimos

Modelos matemáticos. Leyes de conservación. Transporte. Difusión. Ondas. Ecuaciones de primer orden. Método de las características. Ecuación del calor. Método de energía y separación de variables. Principio de Duhamel. Series de Fourier. Ecuaciones elípticas. Principio del máximo y aplicaciones. Función de Green. La ecuación de ondas en una dimensión. Separación de la variable tiempo. Problemas de autovalores para el Laplaciano. Solución por separación de variables en un rectángulo y en un círculo. Funciones de

Bessel. Solución en geometrías cilíndricas y esféricas. Polinomios de Legendre. Métodos de diferencias finitas y elementos finitos para problemas a valores de borde de dos puntos. Elementos finitos y diferencias finitas para ecuaciones elípticas en 2D y 3D. Elementos finitos y diferencias finitas para problemas parabólicos en 1D, 2D y 3D.

Carga horaria semanal 8 horas.

Trabajo Final

Objetivos

El Trabajo Final de la carrera de Licenciatura en Matemática Aplicada tiene por finalidad actuar como una primera experiencia entre el o la estudiante y lo que puede llegar a ser su fuente de trabajo como Licenciado o Licenciada, favoreciendo un espacio de vinculación con empresas, institutos y otras facultades o universidades. Se pretende que funcione como un espacio en el que se puedan utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera académica para enfrentarse a problemas aplicados o teóricos, a fin de afianzarlos en un marco común. La Comisión de Supervisión Académica de la Licenciatura en Matemática Aplicada será la encargada de redactar un Reglamento de Trabajo Final.

Carga horaria total 240 horas.

ANEXO

Plan 2025

Licenciatura en Matemática Aplicada

Facultad de Ingeniería Química

Anexo I

Correlatividades del nuevo plan

En el [Cuadro 2](#) se presenta un modelo de cursado para la Licenciatura en Matemática Aplicada. La distribución de los cursos en cuatrimestres sigue un posible esquema temporal que se ajusta a las correlatividades. Es fácil comprobar que el sistema de correlatividades propuesto permite otros ordenamientos.

Correlatividades nuevo Plan 2025de la LMA

Año	Cuat.	Código	Asignatura	Requisito para	
				cursar	rendir
Ciclo Inicial					
1ro.	I	Req. A	Lectura y producción de textos		
		1	Álgebra		
		2	Matemática Básica		
	II	3	Ciencia de Datos I		
		4	Álgebra Lineal	2*	2
		5	Cálculo I	2*	2
6	Ciencia de Datos II	3*	3		
2do.	III	Req. B	Ciclo inicial de idioma extranjero: inglés		
		7	Matemática Discreta	Req. A, 1	Req. A, 1
		8	Cálculo II	1, 4*, 5	1, 4*, 5
	IV	9	Análisis Matricial	4	4
		10	Ciencia de Datos III	6	6
		11	Física I	1, 2, 5*	1, 2, 5*
Ciclo Superior					
3ro.	V	12	Modelos y Métodos de Programación Lineal	4, 5, 6, 7	4, 5, 6, 7
		13	Probabilidad	6, 7, 8	6, 7, 8
		14	Estructuras Lineales y Topológicas	4, 8	4, 8
	VI	15	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4, 8, 11	4, 8, 11
		16	Estadística	9, 10, 13*	9, 10, 13
		17	Estructuras Algebraicas	4, 7	4, 7
4to.	VII	18	Medida e Integración	Req. B, 14	Req. B, 14
		19	Métodos Numéricos I	6, 8*	6, 8*
	VIII	20	Optimización Matemática y Toma de Decisiones	12	12
		21	Métodos Numéricos II	8, 9, 19*	8, 9, 19
5to.	IX	22	Trabajo Final (anual)	12, 14, 15, 16, 19	25 asignaturas
		23	Análisis Complejo	14	14
	X	24	Principios del Análisis Funcional	18*	18*
		25	Ecuaciones Diferenciales Parciales	15, 19	15, 19

(*) Solo se requiere la regularidad.

Cuadro 2: Correlatividades Plan 2025

Anexo II

Transición entre el Plan 2018 y el nuevo Plan 2025

En el [Cuadro 3](#) se detallan las homologaciones directas para estudiantes que opten por un cambio de plan.

Cualquier otro caso no contemplado en dicho cuadro y que resulte pertinente será analizado en detalle por la Comisión de Supervisión Académica de la LMA.

Caducidad del Plan 2018

Se establece que quienes hayan empezado sus estudios antes de la implementación del presente plan, es decir con el Plan 2018, y deseen terminarlos con el plan comenzado, tendrán un plazo de 3 años desde que tenga vigencia el nuevo plan de estudios para graduarse.

Homologaciones directas entre Plan 2018 y Plan 2025

Si tiene del plan 2018	Se le otorgará del plan 2025
Matemática Básica	Matemática Básica
Álgebra I	Álgebra
Cálculo I	Cálculo I
Matemática Discreta I	Matemática Discreta
Programación	Ciencia de Datos I
Programación e Introducción a la Probabilidad y Estadística	Ciencia de Datos II
Cálculo II	Cálculo II
Álgebra Lineal	Álgebra Lineal
Análisis Matricial	Análisis Matricial
Física	Física I
Programación Lineal	Modelos y Métodos de Programación Lineal
Probabilidad	Probabilidad
Análisis Real I	Estructuras Lineales y Topológicas
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Estadística	Estadística
Álgebra II	Estructuras Algebraicas
Cálculo Científico	Métodos Numéricos I
Análisis Numérico	Métodos Numéricos II
Análisis Real II	Medida e Integración
Análisis Complejo	Análisis Complejo
Ecuaciones Diferenciales Parciales	Ecuaciones Diferenciales Parciales
Geometría de Curvas y Superficies	Optativa de Formación Disciplinar
Modelos Matemáticos	Optativa de Formación Disciplinar
Requisito Idioma extranjero: Inglés	Requisito Idioma extranjero: Inglés

Cuadro 3: Homologaciones entre Plan 2018 y Plan 2025