

# LICENCIATURA EN CIENCIAS MATEMÁTICAS

## Plan de estudios

Cod.	Nombre Asignatura	Hs. Semanales		Correlatividades	
		T	P	Cursada	Con final
<b>Primer Año</b>					
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
5111	Álgebra I	3	4	–	–
5112	Análisis Matemático I	3	4	–	–
5113	Taller de Computación	3	3	–	–
	Tutoría	-	1	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		<b>21</b>			
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
5121	Matemática Discreta	3	3	5111	–
5122	Álgebra Lineal	3	4	5111	–
5123	Elementos de Física	3	3	5111/5112	–
	Tutoría	-	1	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		<b>20</b>			
<b>Segundo Año</b>					
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
5211	Complementos de Análisis	3	3	–	5112
5212	Análisis Matemático II	3	4	5122	5112
5213	Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos	3	3	5121	5111
	Tutoría	-	1	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		<b>20</b>			
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
5221	Álgebra II	3	3	5212	5122
5222	Topología I	3	3	5212/5213	5112/5122
5223	Probabilidad y Estadística Matemática	4	4	5211/5212	5112/5122
	Tutoría	-	1	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		<b>21</b>			
<b>Tercer Año</b>					
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
5311	Topología II	3	3	5222	*/5212/5213
5312	Análisis Matemático III	3	4	5212	*
5313	Ecuaciones Diferenciales I	3	3	5221	*
<b>Total Cuatrimestre</b>		<b>19</b>			

Cod.	Nombre Asignatura	Hs. Semanales		Correlatividades	
		T	P	Cursada	Con final
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
5321	Funciones Reales I	3	3	5312	*/5211/5212
5322	Cálculo Numérico	4	4	5221/5212	*
5323	Álgebra III	3	3	5221/5312	*
<b>Total Cuatrimestre</b>		20			
<b>Cuarto Año</b>					
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
5411	Funciones Reales II	3	3	5321	**
5412	Geometría Diferencial	4	4	5311	**
5413	Modelización Matemática	3	3	5313/5322	**
<b>Total Cuatrimestre</b>		20			
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
5421	Ecuaciones Diferenciales II	3	3	5412	**/5313
5422	Álgebra IV	3	3	5323	**
	Optativas	4	4	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		20			
<b>Quinto Año</b>					
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
5511	Análisis IV	3	3	5411	***
	Optativas	8	8	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		22			
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
5521	Trabajo Final		20	–	–
<b>Total Cuatrimestre</b>		20			

**Observaciones:**

- \* Todas las asignaturas de Primer Año
- \*\* Todas las asignaturas de Primer y Segundo Año
- \*\*\* Todas las asignaturas de Primer, Segundo y Tercer Año

El requisito para rendir el examen final de una asignatura será tener rendido el examen final de todas aquellas asignaturas que necesita para su cursada.

## Detalle de asignaturas

### 5111.- Álgebra I

**Duración:** Cuatrimestral – 7hs. semanales (3 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Números naturales. Inducción. Combinatoria. Polinomios. Números complejos. Vectores en el plano y el espacio. Ángulo entre vectores, distancia, norma, desigualdad de Cauchy-Schwartz. Producto escalar, vectorial y mixto. Ecuación de la recta y del plano. Cónicas y cuádricas. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Determinantes. Regla de Cramer. Métodos de escalonamiento (pivote, triangulación, Gauss, factorización LU).

### **5112.- Análisis Matemático I**

**Duración:** Cuatrimestral – 7hs. semanales (3 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Funciones en  $\mathbb{R}$ . Sucesiones. Límite, continuidad y derivada en  $\mathbb{R}$ . Aproximaciones de números reales. Teoremas del Valor Medio. Desarrollo en serie de potencias (Taylor); convergencia. Máximos y mínimos. Integral definida e indefinida. Técnicas de integración. Aplicaciones geométricas y físicas (áreas, volúmenes, longitud de curvas).

### **5113.- Taller de Computación**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (2 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Sistema Operativo: hardware, archivos, instalación de software. Procesador de texto: formato, tablas, editor de ecuaciones, imágenes. Planilla de cálculo: datos, fórmulas, gráficos, fijación de fila/columna, etc. Software matemático programable para la resolución algorítmica de problemas: operaciones aritméticas, sentencias específicas, funciones predefinidas, gráficos. Elementos de programación: estructuras de datos, variables locales/globales, parámetros, procedimientos y funciones, estructuras de control (condición, ciclo, conectivos, negación, etc). Diseño y especificación de algoritmos.

### **5121.- Matemática Discreta**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Lógica proposicional. Conjuntos. Relaciones. Números enteros. Funciones parte entera. Técnicas de suma. Congruencia. Introducción a las estructuras algebraicas: monoide, semigrupo, grupo, cuerpos finitos, álgebras. Álgebra libre. Morfismos. Álgebras de Boole. Elementos de estimación asintótica, complejidad. Sucesiones recurrentes. Funciones generadoras.

### **5122.- Álgebra Lineal**

**Duración:** Cuatrimestral – 7hs. semanales (3 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Espacios vectoriales: grupos y cuerpos. Independencia lineal. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Espacios propios y diagonalización. Espacios con producto interno. Bases ortogonales y ortonormales (Gram-Schmidt). Proyección ortogonal. Transformaciones ortogonales: rotaciones y reflexiones. Formas bilineales y cuadráticas; diagonalización. Ley de inercia. Clasificación afín y euclídea de funciones cuadráticas. Cónicas y cuádricas.

## 5123.- Elementos de Física

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Sistema de coordenadas. Función movimiento; trayectoria. Función velocidad; velocidad media e instantánea. Función aceleración. Relación entre posición, velocidad y aceleración. Movimiento bidimensional. Coordenadas cartesianas y polares. Movimiento, velocidad y aceleración vectorial. Movimiento curvilíneo y circular; aceleración tangencial y normal. Velocidad angular. Movimiento de un cuerpo en el espacio. Dinámica puntual; masa. Leyes de Newton. Caída libre y movimiento oscilatorio. Fuerzas: centrípeta, de rozamiento, de gravedad, angulares. Trabajo y energías cinética y potencial. Ecuaciones de movimiento. Fuerzas conservativas. Momentos. Dinámica y cinemática del cuerpo rígido. Momento de inercia. Problemas diversos, interpretaciones físicas y matemáticas.

## 5211.- Complementos de Análisis

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Funciones trigonométricas: identidades, propiedades analíticas y geométricas. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Teoremas de continuidad y derivada en  $\mathbb{R}$ . Sucesiones de Cauchy. El número  $e$ ; función exponencial y logaritmo. Criterios de convergencia de series numéricas. Sucesiones y series de funciones. Lema de Abel. Series de potencias. Teoremas de aproximación. Integrales impropias.

## 5212.- Análisis Matemático II

**Duración:** Cuatrimestral – 7hs. semanales (3 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Funciones de varias variables reales; derivación y continuidad. Curvas y superficies de nivel. Derivada parcial y direccional. Fórmula de Taylor para campos escalares. Máximos y mínimos. Extremos condicionados. Integrales múltiples. Funciones vectoriales. Curvatura. Integrales de línea y de superficie. Gradiente, Divergencia, Rotor y Flujo. Coordenadas esféricas y cilíndricas. Teoremas de Stokes y de Green. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden.

## 5213.- Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Lenguajes proposicionales. Tablas de verdad. Valuaciones. Consecuencia semántica. Formas normales. Lógica de predicados. Estructuras de 1er. Orden. Axiomas de la teoría de conjuntos. Álgebra de conjuntos. Álgebras de Boole. Relaciones y funciones. Conjuntos numéricos. Sistemas de Peano. Teorema de recursión. Cardinales. Conjuntos contables. Aritmética cardinal. Axioma de elección y equivalencias.

## 5221.- Álgebra II

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Transformaciones afines, movimientos, semejanzas. Diagonalización de matrices. Polinomio minimal y característico. Triangulación de matrices y forma normal de Jordan. Endomorfismos; subespacios invariantes. Descomposición primaria. Formas canónicas. Forma de Schmidt. Espacios con producto interno. Formas hermitianas; operadores positivos, adjuntos, autoadjuntos, unitarios; aplicaciones. Teorema espectral para operadores normales. Aplicaciones varias: sucesiones recurrentes, ecuaciones en diferencias, etc.

### **5222.- Topología I**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Espacios métricos. Sucesiones en espacios métricos. Espacios métricos completos y compactos. Homeomorfismos. Contracciones. Teorema del punto fijo. Completamiento de un espacio métrico. Sucesiones de funciones. Espacios de funciones. Teorema de Dini. Álgebra de funciones. Teorema de Ascoli. Diferenciación en  $\mathbb{R}^n$ . Jacobianos. Regla de la cadena. Teorema del valor medio. Teorema de Taylor. Teorema de la función implícita. Teorema de la función abierta .

### **5223.- Probabilidad y Estadística Matemática**

**Duración:** Cuatrimestral – 8hs. semanales (4 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Teoría básica de probabilidad. Variables aleatorias (VA) uni y bidimensionales. Distribuciones condicionales y marginales, independencia. Funciones de VA; densidades. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Funciones generadoras. Ley de los grandes números y teorema del límite central. Desigualdades de Tchebychev y Markov. Muestreo y distribuciones muestrales. Estadísticos. Estimación: propiedades y métodos. Pruebas de hipótesis. Teoría de regresión; cuadrados mínimos. ANOVA: modelo I. Introducción a la estadística no paramétrica. Utilización de un paquete estadístico para la resolución de problemas vinculados a los contenidos.

### **5311.- Topología II**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Espacios topológicos. Bases y sub-bases de un espacio topológico. Funciones continuas. Topologías débiles. Álgebras de funciones reales y complejas. Espacios compactos. Espacios producto. Teorema de Tychonoff. Compactificación de Alexandroff. Espacios  $T_1$  y espacios de Hausdorff. Espacios completamente regulares y espacios normales. Lema de Urysohn. Teorema de extensión de Tietze. Teorema de metrización de Urysohn. Espacios conexos. Teorema de aproximación de Weierstrass. Los teoremas de Stone-Weierstrass, caso real y caso complejo.

### **5312.- Análisis Matemático III**

**Duración:** Cuatrimestral – 7hs. semanales (3 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Números complejos. Funciones analíticas. Integrales de contorno. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Series de potencias, de Laurent y de

Taylor. Funciones holomorfas. Teorema de los residuos. Ceros y polos. Integrales impropias. Transformaciones conformes y de Laplace. Series de Fourier, transformada de Fourier, identidad de Parseval.

### **5313.- Ecuaciones Diferenciales I**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Ecuaciones de primer orden. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones exactas. Ecuaciones homogéneas. Teoremas de existencia y unicidad. Ecuaciones lineales de segundo orden. Ecuación homogénea con coeficientes constantes. El problema de la inhomogeneidad. Soluciones de ecuaciones lineales de segundo orden con series de potencias. Aplicaciones.

### **5321.- Funciones Reales I**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Propiedades de la recta real. Conjuntos de medida 0; ejemplos. Medida de Lebesgue en  $\mathbb{R}$ . Funciones y conjuntos medibles; propiedades. Funciones monótonas, de variación acotada, continuas. Teorema de Caratheodory. Medida de Lebesgue en  $\mathbb{R}^n$ . Teorema de Lusin. Medidas con signo.

### **5322.- Cálculo Numérico**

**Duración:** Cuatrimestral – 8hs. semanales (4 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Errores. Propagación. Ceros de funciones no lineales. Métodos de bisección, Newton-Raphson, secante. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Pivoteo. Mejoramiento iterativo de la solución. Interpolación polinomial: Lagrange, Hermite. Diferencias divididas. Forma de Newton. Aproximación de funciones. Polinomios de Tchebycheff, de Legendre, de Gram. Transformada rápida de Fourier. Integración numérica. Métodos de rectángulos, de trapecios de Simpson. Ecuaciones diferenciales. Métodos de Euler, de Runge-Kutta de orden 2 y 4. Ecuaciones de orden superior; sistemas.

### **5323.- Álgebra III**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Operaciones binarias internas. Grupos: propiedades y ejemplos. Subgrupos. Grupos cíclicos. Teoremas de Lagrange, Euler, Fermat. Homomorfismos de grupos; núcleo e imagen. Subgrupos normales. Grupo cociente. Teoremas de isomorfismo. Grupo de permutaciones. Teorema de Cayley. Productos directos. Subgrupos de Sylow. Teorema de estructura para grupos abelianos finitamente generados. Anillos. Subanillos. Ideales. Morfismos. Anillos cocientes. Dominios. Anillos de división. Dominios euclideos, de factorización única y principales. Característica de un anillo. Cuerpos. Cuerpo de fracciones de un dominio de integridad. Factorización de polinomios sobre un cuerpo. Extensiones de cuerpos; extensiones algebraicas y trascendentes. Números algebraicos.

## 5411.- Funciones Reales II

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Integral de Lebesgue: funciones simples, no negativas, medibles; propiedades. Teoremas de convergencia. Lema de Fatou. Espacios  $L^p$ . Desigualdades de Schwartz, Hölder, Minkowski. Completitud y dualidad de los espacios  $L^p$ . Teorema de Fubini y Tonelli; aplicaciones. Diferenciación e integración.

## 5412.- Geometría Diferencial

**Duración:** Cuatrimestral – 8hs. semanales (4 Teoría + 4 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Curvas en el plano y el espacio. Curvas suaves y regulares. Longitud de arco. Curvatura y torsión. Superficies en el espacio. Superficies regulares; ejemplos (plano, cono, cilindro, esfera  $S^2$ , toro, superficies de revolución) y coordenadas. Valor regular. La diferencial. Geometría de la primera forma cuadrática. Isometrías. Planos tangentes. Campos vectoriales: normal y tangente. Superficies orientables. Aplicación normal de Gauss: propiedades y segunda forma cuadrática. Curvatura: normal, principal, gaussiana y media. Puntos elípticos, parabólicos, hiperbólicos y planares. Líneas de curvatura.

## 5413.- Modelización Matemática

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Tópicos de optimización. Programación lineal. Introducción a la teoría de juegos. Elementos de series de tiempo. Procesos de Markov. Conjuntos difusos. Métodos de Montecarlo y aplicaciones. Argumentos de estabilidad discretos y continuos.

## 5421.- Ecuaciones diferenciales II

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Ecuaciones diferenciales con puntos singulares (teorema de Fuchs). Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales; ecuaciones inhomogéneas y variación de parámetros. Diagramas de fase. Método de Euler. Aproximación de Taylor. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden  $n$ . Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones parabólicas, hiperbólicas y elípticas. Ecuación del calor. Ecuación de ondas. Cuerda y barra vibrantes. Laplaciano. Problemas de Dirichlet. Métodos implícitos (Crank-Nicholson).

## 5422.- Álgebra IV

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Álgebras sobre un cuerpo. Morfismos. Ideales maximales y primos. Producto de anillos. Teorema chino del resto. Módulos. Morfismos. Módulos libres. Módulos simples. Suma, intersección, suma directa y producto directo de módulos. Cociente. Módulos artinianos, noetherianos, semisimples. Anillos semisimples. Torsión y divisibilidad. Teorema de estructura para módulos finitamente generados sobre dominios principales.

## **5511.- Análisis IV**

**Duración:** Cuatrimestral – 6hs. semanales (3 Teoría + 3 Práctica)

**Contenidos Mínimos:** Espacios normados. Espacios de Banach, prehilbertianos y de Hilbert. Introducción a la teoría de operadores: operadores acotados. Teorema de Baire. Teorema de la función abierta. Teorema del gráfico cerrado. Teorema de la acotación uniforme. Teorema de Hahn-Banach.