



RESOLUCIÓN HCD N° 281/11

VISTO

El proyecto de modificación del plan de estudios de la Licenciatura en Matemática presentado por la Comisión Asesora de Matemática; y

CONSIDERANDO

Que en dicha presentación se propone esencialmente asignar el carácter de optativa a la asignatura "Análisis Funcional II", incluir la asignatura "Inferencia Estadística", y definir el conjunto de materias optativas;

Que el plan de estudios de la Licenciatura en Matemática ha sido modificado sucesivamente por las disposiciones Ordenanza Rector Normalizador N° 3/74, Ordenanza DM N° 35/76, Ordenanza DM N° 53/76, Resolución Rectoral N° 814/80, Resolución HCD N° 141/84 y Resolución HCD N° 203/91;

Que a propuesta de la Comisión de Asuntos Académicos, se conformó una comisión ad-hoc a fin de evaluar los cursos que podrían tomarse como optativas;

Que esta comisión ad-hoc ha propuesto modificaciones en el número de optativas, como así también los contenidos mínimos para los cursos que sugieren agregar;

Que es conveniente ordenar en una sola norma el perfil del egresado, el alcance del título, los requisitos de ingreso, la carga horaria, el plan de estudio y el régimen de correlatividades;

Por ello,

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA
R E S U E L V E :

ARTICULO 1º : Modificar el plan de estudios vigente de la carrera Licenciatura en Matemática, que fuera establecido por Resolución Rectoral N° 16/71 y sus modificatorias, según se especifica en el Anexo que forma parte de la presente resolución, con los fundamentos y pautas académicas que se detallan en el mismo.

ARTICULO 2º : Establecer el perfil del egresado, el alcance del título, el plan de estudios, la carga horaria, el régimen de correlatividades, la articulación con el plan de estudios vigente, los contenidos mínimos de las asignaturas y la implementación del nuevo plan según figura en el Anexo que forma parte de la presente Resolución.



Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

ARTICULO 3º : Elévese al Honorable Consejo Superior para su aprobación y posterior validación del título ante el Ministerio de Educación. Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A DIECISIETE DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DE DOS MIL ONCE.


Dra. NOEMÍ PATRICIA KISBYE
SECRETARIA ACADÉMICA
Fa.M.A.F. - U.N.C.


Dra. ESTHER GALINA
VICEDECANA
Fa.M.A.F.



Modificación del plan de estudios de la carrera
Licenciatura en Matemática

1- IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Denominación: Licenciatura en Matemática

Duración de la Carrera: 5 años

Título que otorga: Licenciado en Matemática

Condiciones de Ingreso:

- Estudios de nivel medio completos.
- Cumplimiento de los requisitos de ingreso de la Universidad Nacional de Córdoba.

2- OBJETIVO DE LA CARRERA

Formación de profesionales en las distintas ramas de la matemática que puedan realizar trabajos de investigación, interdisciplinarios y de desarrollo tecnológico en los cuales estén involucrados conceptos, resultados y algoritmos matemáticos.

La formación que se persigue espera desarrollar en los estudiantes:

- conocimientos de excelencia desde el punto de vista conceptual en lo disciplinar
- pensamiento crítico e inquietud para un aprendizaje continuo en la disciplina elegida y otras con las que se pueda vincular
- competencias para la resolución de problemas o situaciones nuevas en forma individual o en equipo

3- PERFIL DEL EGRESADO

El Licenciado en Matemática es un profesional capaz de desempeñarse en la investigación, tanto en forma individual como en equipo, para resolver problemas y/o crear conocimientos originales vinculados a estructuras matemáticas. Utilizando el razonamiento lógico es capaz de estudiar las propiedades y relaciones cuantitativas entre entes abstractos. También tiene la capacidad de aplicar sus conocimientos y razonamiento analítico al desarrollo tecnológico y a la prestación de servicios.

El Licenciado en Matemática tiene la posibilidad de continuar con estudios de postgrado, doctorado o maestría, en el área o áreas afines.



4- ALCANCES DEL TÍTULO

Los alcances del título de Licenciado en Matemática son los siguientes:

- Participar en proyectos de investigación y/o desarrollo, ya sean teóricos o experimentales, en temas de matemática pura y aplicada o interdisciplinarios.
- Resolver problemas mediante modelización y computación científica que permitan contribuir de forma decisiva al trabajo de grupos multidisciplinarios que enfrentan problemas complejos en muy diversas áreas, aportando así a la competitividad y el desarrollo de las organizaciones.
- Diseñar, ejecutar y/o asesorar proyectos de desarrollo tecnológico (originales o de adaptación) relacionados con abstracciones, herramientas matemáticas o aplicaciones de la matemática.
- Desarrollar, diseñar, ejecutar, controlar, mantener, reparar, modificar e inspeccionar programas y/o sistemas de computación relacionados con aplicaciones de la matemática.
- Asesorar a instituciones educativas respecto a la transferencia de conocimientos de matemática en los diferentes niveles de formación.

5- ANTECEDENTES

En el año 1956 se crea por Ordenanza HCS N° 6/56 el Instituto de Matemática, Astronomía y Física (IMAF) de la UNC. La Ordenanza HCS N°21/61 establece por primera vez un plan de estudios para la Licenciatura en Matemática. A partir de ese momento se producen sucesivas modificaciones al plan de estudios hasta llegar a la establecida en el año 1971 por Resolución Rectoral N° 16/71. El plan actual es el resultado de diversas modificaciones sobre el Plan 71 a partir de la aplicación de las siguientes disposiciones: Ordenanza Rector Normalizador N° 3/74, Ordenanza DM N° 35/76, Ordenanza DM N° 53/76, Resolución Rectoral N° 814/80, Resolución HCD N° 141/84 y Resolución HCD N° 203/91. En estas disposiciones se excluyeron e incluyeron materias, y se modificaron la denominación de asignaturas y correlatividades.

Desde la creación de la carrera hasta la fecha nuestra Institución ha otorgado el título de Licenciado en Matemática a 196 egresados. Algunos de ellos pertenecen actualmente a nuestra Institución a través de cargos docentes (dedicación exclusiva, semi-exclusiva, simple) o como investigadores del CONICET con lugar de trabajo en



nuestra Facultad. Otros tantos se encuentran en otros centros del país o en el extranjero.

Durante el año 1988 y como respuesta a la necesidad de un perfil alternativo para los egresados de la institución se crea en el ámbito de nuestra Facultad la carrera de Profesorado en Matemática que empieza a funcionar en el año 1990 con la correspondiente homologación por parte del Ministerio de Cultura y Educación.

6- FUNDAMENTACIÓN DEL CAMBIO DE PLAN DE ESTUDIOS

La estadística debe formar parte del conocimiento básico de cualquier Licenciado en Matemática dado que forma parte de diversas ramas del conocimiento científico actual. Es por ello que se considera conveniente la introducción de una materia específica de estadística en el Plan de Estudios: "Inferencia Estadística".

Es importante destacar que con la estadística no se enseña una nueva rama de la matemática, sino que se enseña sobre una estructura de pensamiento distinta en la cual ingresa la matemática. El pensamiento inductivo es el nuevo paradigma en esta área del conocimiento, y, en ese sentido es un rompimiento del paradigma deductivo como único esquema de conocimiento. La probabilidad y estadística deben enseñarse en sendos cursos para asegurar que ambas ramas del conocimiento sean equiparables en su calidad a los restantes cursos de la Licenciatura en Matemática.

A su vez, las sucesivas modificaciones introducidas hacen necesario establecer un texto ordenado para el Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemática.

Cabe destacar que con la incorporación de "Inferencia Estadística" no se aumentará el número de asignaturas en la carrera dado que "Análisis Funcional II" pasará a estar como materia Optativa.

El resumen de las modificaciones propuestas con respecto al plan vigente son las siguientes:

- 1ro a 4to Año: solo se modifican denominaciones de asignaturas.
- 5to año: en el primer cuatrimestre se excluye "Análisis Funcional II" y se incluye "Inferencia Estadística".

En cuanto a las materias optativas se las ha elegido de tal manera de que resulten de utilidad para la formación general del futuro licenciado. Los cursos a dictarse como materia Optativa serán:

- "Análisis Funcional II", "Topología Algebraica", "Estructuras Algebraicas II", "Lógica", "Modelos Lineales" y "Optimización".



7- ASIGNATURAS DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS

Curso de Nivelación	
PRIMER CUATRIMESTRE	SEGUNDO CUATRIMESTRE
PRIMER AÑO	
Álgebra I	Álgebra II
Análisis Matemático I	Análisis Matemático II
Introducción a la Física	Física General
SEGUNDO AÑO	
Álgebra III	Geometría Diferencial
Análisis Matemático III	Probabilidad
Análisis Numérico I	Análisis Numérico II
TERCER AÑO	
Funciones Reales	Estructuras Algebraicas
Topología General	Funciones Analíticas
CUARTO AÑO	
Geometría Superior	Análisis Funcional
Ecuaciones Diferenciales I	Ecuaciones Diferenciales II
QUINTO AÑO	
Inferencia Estadística	Optativa (*)
Especialidad I	Especialidad II
Trabajo Especial	

(*): La Optativa debe elegirse entre las materias: Análisis Funcional II (optativa I), Topología Algebraica (optativa II), Estructuras Algebraicas II (optativa III) y Lógica (optativa IV), Modelos Lineales (optativa V) y Optimización (optativa VI).

Las materias Especialidad I y Especialidad II serán ofrecidas por la Facultad en el primer y segundo cuatrimestre de cada año, respectivamente, no estando determinados los contenidos de las mismas. Los contenidos de estas materias deberán ser acordes con la formación que han recibido los alumnos durante la carrera y dependerán del área de la matemática en que el alumno decida hacer su especialización y de lo que el director recomiende en función del Trabajo Especial que el alumno vaya a realizar.

Trabajo Especial

Consiste en un trabajo de investigación que el alumno llevará a cabo bajo la supervisión de un director. La inscripción en esta materia se realiza con la aprobación del tema de trabajo y el director por parte del Consejo Directivo de la Facultad.



8- CARGA HORARIA DE LA CARRERA

MATERIA	Dedicación	Horas semanales			Carga Horaria Total
		T	P	L	
Curso de Nivelación	M	10	15		100
Álgebra I	C	4	4		120
Análisis Matemático I	C	4	4		120
Introducción a la Física	C	4	4		120
Álgebra II	C	4	4		120
Análisis Matemático II	C	4	4		120
Física General	C	4	4		120
Análisis Matemático III	C	4	4		120
Álgebra III	C	4	4		120
Análisis Numérico I	C	4	4	2	150
Probabilidad	C	4	4		120
Geometría Diferencial	C	4	4		120
Análisis Numérico II	C	4	4		120
Funciones Reales	C	4	4		120
Topología General	C	4	4		120
Estructuras Algebraicas	C	4	4		120
Funciones Analíticas	C	4	4		120
Geometría Superior	C	4	4		120
Ecuaciones Diferenciales I	C	4	4		120
Análisis Funcional	C	4	4		120
Ecuaciones Diferenciales II	C	4	4		120
Inferencia Estadística	C	4	4		120
Especialidad I	C				120
Optativa	C	4	4		120
Especialidad II	C				120
Trabajo Especial	A				240
TOTAL CARRERA					3250

Referencias:

T: Teórico
P: Práctico
L: Laboratorio
C: Cuatrimestral
A: Anual
M: Mensual



9- RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

MATERIAS	PARA CURSAR		PARA RENDIR
	REGULARIZADA	APROBADA	APROBADA
Curso de Nivelación			
Álgebra I	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Análisis Matemático I	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Introducción a la Física	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Álgebra II	Álgebra I	Curso de Nivelación	Álgebra I
Análisis Matemático II	Análisis Matemático I	Curso de Nivelación	Análisis Matemático I
Física General	Introducción a la Física	Curso de Nivelación	Introducción a la Física
Análisis Matemático III	Álgebra II, Análisis Matemático II	Álgebra I, Análisis Matemático I	Álgebra II, Análisis Matemático II
Álgebra III	Álgebra II	Álgebra I	Álgebra II
Análisis Numérico I	Análisis Matemático II, Álgebra II	Análisis Matemático I, Álgebra I	Análisis Matemático II, Álgebra II
Probabilidad	Análisis Matemático III	Álgebra II, Análisis Matemático II	Análisis Matemático III
Geometría Diferencial	Análisis Matemático III	Análisis Matemático II, Álgebra II	Análisis Matemático III
Análisis Numérico II	Análisis Numérico I, Análisis Matemático III	Análisis Matemático II, Álgebra II	Análisis Numérico I, Análisis Matemático III
Funciones Reales	Probabilidad	Análisis Matemático III	Probabilidad
Topología General	Análisis Matemático III	Análisis Matemático II, Álgebra II	Análisis Matemático III
Estructuras Algebraicas	Álgebra III	Álgebra II	Álgebra III
Funciones Analíticas	Análisis Matemático III	Análisis Matemático II, Álgebra II	Análisis Matemático III
Geometría Superior	Álgebra III, Geometría Diferencial, Topología general	Álgebra II, Análisis Matemático III	Álgebra III, Geometría Diferencial, Topología general
Ecuaciones Diferenciales I	Análisis Matemático III, Análisis Numérico I	Análisis Matemático II, Álgebra II	Análisis Matemático III, Análisis Numérico I
Análisis Funcional	Topología General, Funciones Reales	Análisis Matemático III, Probabilidad	Topología General, Funciones Reales
Ecuaciones Diferenciales II	Ecuaciones Diferenciales I, Funciones Analíticas	Análisis Numérico II	Ecuaciones Diferenciales I, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II
Inferencia Estadística	Funciones Reales	Probabilidad	Funciones Reales
Especialidad I	Lo que solicite el docente	Funciones Reales, Topología General,	Funciones Reales, Topología General,



Universidad Nacional de Córdoba

FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA

ANEXO Res. HCD 281/11

		Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General	Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General. Lo que solicite el docente
Optativa I: Análisis Funcional II	Análisis Funcional	Funciones Reales, Topología General	Análisis Funcional
Optativa II: Topología Algebraica	Estructuras Algebraicas, Geometría Superior	Topología General, Geometría Diferencial, Álgebra III	Estructuras Algebraicas, Geometría Superior
Optativa III: Estructuras Algebraicas II		Topología General, Estructuras Algebraicas	Topología General, Estructuras Algebraicas
Optativa IV: Lógica		Estructuras Algebraicas	Estructuras Algebraicas
Optativa V: Métodos Lineales	Funciones Reales	Probabilidad	Funciones Reales
Optativa VI: Optimización	Análisis Numérico II	Análisis Numérico I, Análisis Matemático III	Análisis Numérico II Análisis Matemático III
Especialidad II	Lo que solicite el docente	Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General. Lo que solicite el docente	Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General. Lo que solicite el docente
Trabajo Especial	Lo que solicite el docente	Ecuaciones Diferenciales II, Análisis Funcional, Geometría Superior, Estructuras Algebraicas, Física General. Lo que solicite el docente	Ecuaciones Diferenciales II, Análisis Funcional, Geometría Superior, Estructuras Algebraicas, Física General. Lo que solicite el docente



10- PLAN DE ARTICULACIÓN, EQUIVALENCIAS E IMPLEMENTACIÓN

10.1- Equivalencias y Articulación con el Plan 71

La siguiente tabla establece las equivalencias entre asignaturas del Plan 71 y el plan propuesto que permiten la articulación entre ambos. En cualquier situación, el otorgamiento de la equivalencia deberá estar sujeto a que el alumno haya aprobado las correlatividades exigidas en el nuevo plan propuesto.

Plan 71	Plan propuesto
Álgebra I	Álgebra I
Análisis Matemático I	Análisis Matemático I
Introducción a la Física	Introducción a la Física
Álgebra II	Algebra II
Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
Física General I	Física General
Análisis Matemático III	Análisis Matemático III
Álgebra III	Álgebra III
Análisis Numérico I	Análisis Numérico I
Probabilidad	Probabilidad
Geometría Diferencial	Geometría Diferencial
Análisis Numérico II	Análisis Numérico II
Funciones Reales	Funciones Reales
Topología I	Topología General
Estructuras Algebraicas	Estructuras Algebraicas
Funciones Analíticas	Funciones Analíticas
Geometría Superior	Geometría Superior
Ecuaciones Diferenciales I	Ecuaciones Diferenciales I
Análisis Funcional I	Análisis Funcional
Ecuaciones Diferenciales II	Ecuaciones Diferenciales II

Durante la vigencia del Plan 71 se podrá reconocer la asignatura Análisis Funcional II como Optativa para el plan propuesto.



10.2- IMPLEMENTACIÓN

El nuevo plan de estudios se implementará en su totalidad a partir del momento de su aprobación.

El Plan 71 continuará vigente durante cuatro (4) años y dos meses contados a partir de la fecha de implementación del plan propuesto de acuerdo al siguiente cuadro. Transcurrido este plazo, el Plan 71 caducará.

	Plan 71	Plan Propuesto
Años 1 y 2	Cursado y exámenes de todas las materias	Cursado y exámenes de todas las materias
Años 3 y 4, más dos meses	Exámenes de todas las materias	
Años subsiguientes	Sin cursado ni exámenes	

10.3- SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

Una vez implementado el Plan de Estudios propuesto el Consejo de Grado será el órgano encargado de llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de la implementación del nuevo plan.

11- CONTENIDOS MÍNIMOS

Asignatura	Contenidos mínimos
Curso de Nivelación	Cálculo algebraico. Teoría de conjuntos y lógica. Funciones. Trigonometría
Álgebra I	Números naturales. Principio de inducción. Principio de buena ordenación. Combinatorias. Problemas de conteo. Binomio de Newton. Números entero. Divisibilidad. Desarrollos s-ádidos. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Números primos. Teorema fundamental de la aritmética. Congruencias. Ecuaciones lineales en congruencia.



	Congruencias simultáneas. Aritmética módulo n . Teorema pequeño de Fermat. Números complejos. Propiedades fundamentales. Conjugados. Valor absoluto. Fórmula de Moivre. Raíces n -ésimas de un número complejo. Grafos no orientados. Valencia. Ciclos. Caminos y caminatas.
Análisis Matemático I	Números reales. Propiedades. Supremo e ínfimo. Valor absoluto. Funciones. Gráficos. Funciones trigonométricas. Límites. Límites notables. Asíntotas verticales y horizontales. Funciones continuas. Teorema del valor intermedio. Valores extremos de funciones continuas en intervalos cerrados. Derivadas. Reglas de la derivación. Extremos relativos. Teorema de Rolle, del valor medio y del valor medio de Cauchy. Regla de L'Hopital. Derivadas sucesivas. Aplicaciones al esbozo de gráficos de funciones. Derivadas de funciones inversas. Nociones de antiderivadas.
Introducción a la Física	Sistema de coordenadas unidimensional. Función de movimiento. Funciones trigonométricas. Velocidad media. Concepto de límite. Velocidad instantánea. Derivadas de funciones simples. Puntos críticos. La diferencial. Aceleración. Movimiento de un cuerpo en la recta. Movimiento uniforme. Movimiento uniformemente variado. Integración de las funciones de movimiento. Cambio de coordenadas. Transformaciones de Galileo. Velocidad y aceleración relativa. Sistema de coordenadas cartesianas ortogonales en el plano y en el espacio. Sistema de coordenadas polares. Vectores. Vector posición. Vector velocidad. Aceleración tangencial y normal. Movimiento circular. Velocidad angular. Movimiento de un cuerpo en el plano y en el espacio. Movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado.
Álgebra II	Resolución de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones elementales. Matriz inversa. Espacios vectoriales sobre R y C . Subespacios. Independencia lineal. Bases y dimensión Rectas y planos en R^n . Transformaciones lineales y matrices. Isomorfismos. Cambio de bases. Núcleo e imagen de transformaciones lineales. Rango fila y columna. Determinante de una matriz. Cálculo y propiedades básicas. Espacios con producto interno. Desigualdad de Cauchy-Schwartz. Desigualdad triangular. Teorema de Pitágoras.



	Ortonormalización de Gram-Schmidt. Ecuaciones de rectas y planos en $\mathbb{R}^n$. Distancias. Introducción a vectores y valores propios. Aplicaciones. Diagonalización de matrices simétricas.
Análisis Matemático II	Integración. Métodos de integración por sustitución y partes. Factorización de polinomios. Integración de funciones racionales. Integral definida. Teorema fundamental del cálculo. Áreas, volúmenes, longitudes. Exponencial y logaritmo. Diferenciación e integración. Coordenadas polares. Sucesiones y series numéricas. Límite de sucesiones. Series de potencias. Radio de convergencia. Series de Taylor. Teorema de Taylor y estimación del resto.
Física General	Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Energías cinética, potencial y total del movimiento. Momento lineal de una partícula y de un sistema de partículas. Teorema de conservación del momento lineal. Momento angular. Trabajo de una fuerza. Campo de fuerzas. Campos conservativos. Trabajo de fuerzas no conservativas. Choque elástico, plástico y explosivo. Cinemática del Cuerpo Rígido. Movimientos de traslación, rotación y roto-traslación. Dinámica del Cuerpo Rígido. Ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Momento de inercia. Sistemas de coordenadas cilíndrico y esférico. Trabajo y energía.
Álgebra III	Función determinante. Determinante e inversibilidad de matrices. Valores y vectores propios. Polinomios característico y minimal. Teorema de Cayley-Hamilton. Triangulación y diagonalización simultánea. Sumas directas invariantes y teorema de la descomposición prima. Descomposición cíclica y forma racional. Forma de Jordan de un operador. Espacio dual. Transpuesta de una transformación lineal. Espacios con producto interno sobre $\mathbb{R}$ o $\mathbb{C}$. Operadores ortogonales, unitarios, autoadjuntos y normales. Teorema espectral para operadores normales. Forma canónica de un operador normal. Exponencial de matrices.
Análisis Matemático III	Funciones vectoriales. Funciones de una variable. Longitud de arco. Límites y continuidad. Integrales de línea. Derivadas



	parciales. Derivadas parciales vectoriales. Funciones diferenciables y diferencial. Matriz Jacobiana. Diferenciabilidad de las funciones con derivadas parciales continuas. Derivadas direccionales. Gradiente. Función potencial. Regla de la cadena. Ecuaciones en derivadas parciales (ejemplos). Teorema de la función inversa e implícita. Valores extremos. Multiplicadores de Lagrange. Desarrollos en series de Taylor y valores extremos. Integrales múltiples en R^2 y R^3 . Cambio de variables. Coordenadas esféricas y cilíndricas. Teorema de Green, Gauss y Stokes. Aplicaciones.
Análisis Numérico I	Errores. Solución de ecuaciones no-lineales. Método de bisección. Método de Newton. Método de la secante. Interpolación. Existencia y unicidad del polinomio interpolatorio. Forma de Lagrange. Forma de Newton. Interpolación de Hermite. Splines lineales. Splines cúbicos. Aproximación. Definición de norma vectorial. Definición de familia ortogonal. Existencia de la mejor aproximación. Cuadrados mínimos. Integración numérica. Reglas simples de integración. Reglas compuestas. Reglas gaussianas. Norma matricial. Radio espectral. Propiedades del radio espectral. Sistemas lineales. Métodos iterativos. Métodos para resolver ecuaciones diferenciales.
Análisis Numérico II	Sistemas lineales. Matrices en bloques. Métodos directos para la resolución de sistemas lineales. Descomposición LU, descomposición de Cholesky, descomposición QR, descomposición SVD. Sensibilidad de sistemas lineales. Métodos iterativos para la resolución de sistemas lineales. Métodos de descenso. Métodos de gradiente conjugado. Problema de cuadrados mínimos. Sistemas lineales sobredeterminados. Matrices ortogonales. Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Newton n-dimensional. Métodos Cuasi-Newton. Minimización sin restricciones. Problema de autovalores y autovectores. Método de las potencias. Iteración QR.



Geometría Diferencial	Curvas en R^3 . Curvatura y torsión. Curvatura signada de curvas planas. Ecuaciones de Frenet. Teorema fundamental de la teoría local de curvas. Superficies en R^3 . Superficies de nivel. Isometrías de R^3 . Primera forma fundamental. Superficies congruentes. Superficies isométricas y localmente isométricas. Conexión. Superficies orientadas. Aplicación normal de Gauss. Segunda forma fundamental. Curvatura normal de una curva regular en una superficie. Área de superficies parametrizadas. Geodésicas.
Probabilidad	Datos y modelos matemáticos. Modelo probabilístico. Propiedades de medida de probabilidad. Espacios muestrales equiprobables. Repaso de técnicas de conteo. Probabilidad condicional de un evento dado otro. Fórmula multiplicativa, fórmula de probabilidad total y teorema de Bayes. Independencia de eventos. Variable aleatoria. Función de distribución acumulativa. Variable aleatoria discreta: función de densidad discreta. Distribuciones discretas clásicas: binomial, Poisson, hipergeométrica, geométrica, binomial negativa. Variables aleatorias independientes. Vector aleatorio discreto: distribución multinomial. Función generadora de probabilidad. Suma de variables aleatorias independientes (caso binomial, binomial negativa y Poisson). Variables aleatorias absolutamente continuas. Función densidad. Distribución uniforme, exponencial gamma, normal, beta, Cauchy. Variables aleatorias simétricas. Función de distribución inversa. Mediana y cuartiles. Funciones de variables aleatorias continuas. Vectores aleatorios. Función de distribución conjunta. Densidad de suma, cociente y producto de variables aleatorias continuas. Teorema de cambio de variable. Función de distribución y densidad condicionales. Esperanza y varianza de variables aleatorias discretas y continuas. Esperanza condicional. Momentos. Covarianza y coeficiente de correlación. Desigualdad de Chebyshev. Tipos de convergencia de sucesiones de variables aleatorias. Ley débil y Ley fuerte de los grandes números. Función característica. Teorema central del límite.
Funciones Reales	Conjuntos borelianos. Medida exterior. Conjuntos medibles. Medida de Lebesgue. Integral de Lebesgue. Convergencia en medida y convergencia en casi todo punto. Funciones de variación acotada. Diferenciación de integrales indefinidas.



	Continuidad absoluta. Espacios Lp. Duales de espacios Lp. Espacios de medida abstractos. Funciones medibles e integrables. Teoremas de convergencia. Medida producto.
Topología General	Espacios topológicos. Espacios métricos. Interior, clausura y frontera. Entornos. Sucesiones. Base de una topología. Funciones continuas, abiertas y cerradas. Homeomorfismos. Conexión, conexión local y conexión por arcos. Compacidad. Topología producto. Topología cociente. Relaciones abiertas y conjuntos saturados. Gráfico de una relación. Espacios métricos completos. Espacios localmente compactos. Espacios de funciones. Topología de la convergencia puntual y de la convergencia uniforme sobre compactos. Homotopía de curvas. Grupo fundamental.
Estructuras Algebraicas	Grupos. Homomorfismos y Subgrupos. Grupos finitos. Grupos de permutaciones. Acciones de grupos sobre un conjunto. Teoremas de Sylow. Anillos. Morfismos. Ideales. Factorización en dominios de integridad. Anillos de polinomios. Módulos sobre un anillo. Homomorfismos. Submódulos y módulos cociente. Teoremas de isomorfismo de Noether. Anillos y módulos de fracciones. Sucesiones exactas. Módulos finitamente generados sobre un dominio de ideales principales. Formas normales de matrices.
Funciones Analíticas	El plano complejo. Representación polar. Funciones holomorfas. Funciones trigonométricas, exponencial y logaritmo. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Integral de una función compleja a lo largo de una curva. Fórmula integral de Cauchy para un disco abierto. Series de potencias. Teorema de Taylor. Teorema de Liouville. Teorema Fundamental del Álgebra. Teorema del Módulo Máximo. Teorema de Cauchy. Clasificación de singularidades. Series de Laurent. Residuos. Teorema de los residuos.
Geometría Superior	Variedades diferenciables de dimensión finita. Funciones diferenciables. Difeomorfismos. Espacio tangente. La diferencial. Fibrados tangente y cotangente. Tensores. Particiones de la unidad. Inmersiones, subvariedades e incrustaciones. Campos vectoriales. Corchete de Lie. Campos vectoriales f-relacionados.



	Curvas integrales. Teorema de Frobenius local. Teorema de Frobenius global. Álgebra multilineal. Formas diferenciales. Diferenciación. Orientación. Integración en variedades.
Ecuaciones Diferenciales I	Ecuaciones de primer orden. Problema de Cauchy. Teoremas de Picard y Peano. Soluciones maximales. Dependencia de las soluciones respecto de las condiciones iniciales y parámetros. Ecuaciones lineales de orden n . Wronskiano, base de soluciones. Problemas no homogéneos. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de primer orden, Clasificación de puntos de equilibrios. Matrices fundamentales, exponencial de matrices. Sistemas no homogéneos. Elementos de teoría de Sturm Liouville y problemas de contorno. Teoremas de Sturm, existencia de autovalores. Soluciones en series de potencias de ecuaciones de segundo orden. Puntos singulares-regulares. Aplicación a la ecuación de Euler y de Bessel.
Análisis Funcional	Definición, propiedades. Espacios localmente convexos. Seminormas. Funcional de Minkowski. Transformaciones lineales entre espacios localmente convexos, caracterización de su continuidad en términos de seminormas. Espacios metrizable. Espacios de Frechet. Ejemplos. Categoría de Baire. Teorema de la acotación uniforme (Banach-Steinhaus). Teorema de la aplicación abierta. Teorema del gráfico cerrado. Aplicaciones bilineales. Teoremas de Hahn-Banach. Topología débiles. La topología débil del espacio dual. Teorema de Banach-Alaouglu. Puntos extremos. Teorema de Krein-Milman. Espacios prehilbertianos. Espacios normados. Espacios de transformaciones lineales y acotadas entre espacios normados. Propiedades. Espacios de Hilbert. Conjuntos ortonormales. Proyecciones. Base ortonormal en un espacio de Hilbert. Series de Fourier. El adjunto de un operador acotado en un espacio de Hilbert. Operadores autoadjuntos. Operadores compactos. Teorema espectral para un operador compacto y autoadjunto.
Ecuaciones Diferenciales II	Ecuación de Laplace. Solución fundamental. Fórmulas de valor medio. Propiedades de funciones armónicas. Principios del máximo. Función de Green. Métodos de energía. Ecuación del calor. Solución fundamental. Propiedades de las soluciones. Métodos de energía. Ecuación de ondas unidimensional.



	Fórmula de D'Alembert. Problemas de valores iniciales. Ecuación de ondas en dimensiones superiores. Principio de Duhamel. Método de las medias esféricas y método del descenso. Separación de variables para la ecuación de laplace, calor y ondas. Diversos ejemplos y aplicaciones. Resolución de ecuaciones de orden uno no lineales mediante el uso de características.
Inferencia Estadística	Convergencia Estocástica: Introducción. Convergencia Casi Segura, en Probabilidad, en Distribución y en Media Cuadrática. Ley de los Grandes Números. Teorema Central del Límite. Funciones de variables aleatorias y distribuciones de muestreo. Distribuciones derivadas de la distribución normal: t-student, chi cuadrado, F. Estimación puntual. Población y muestra. Modelos Paramétricos. Estimador y estimación. Estimadores Insesgados, Eficiencia, Suficiencia, Consistencia. Métodos para la estimación puntual: Método de los Momentos, Método de Máxima Verosimilitud y Método de Mínimos Cuadrados. Desigualdad de Rao - Cramer. Propiedades asintóticas. Estimación por Intervalo de Confianza: Introducción. Precisión y Confiabilidad. Error estándar de estimación. Intervalos de Confianza para la media y varianza basados en una muestra aleatoria con distribución normal. Intervalo de Confianza de nivel asintótico. Intervalo de Confianza para la diferencia de medias: muestras independientes y apareadas. Intervalo de Confianza para el cociente de varianzas a partir de dos muestras aleatorias independientes con distribución normal. Prueba de Hipótesis: Introducción. Elementos de una Prueba de Hipótesis, p-valor y nivel. Pruebas de Hipótesis para la media de una y dos poblaciones normales, y pruebas asintóticas para muestras no normales. Relación entre Intervalo de Confianza y Prueba de Hipótesis: dualidad. Prueba de Hipótesis óptimas, Lema de Neyman Pearson. Teorema del test del cociente y su distribución asintótica. Modelos Lineales: Regresión y Análisis de la Varianza: Introducción al modelo Lineal. Estimación en un Modelo Lineal. Pruebas de Hipótesis e Intervalos de Confianza para el Modelo Lineal. Medidas de Asociación: Correlación. Análisis de la Varianza. Comparaciones Múltiples. Tópicos de simulación.
Especialidad I	Conforme a sus intereses, el estudiante podrá elegir estas materias a partir de un espectro de cursos ofrecidos



y Especialidad II	cuatrimestralmente por la Facultad a tal fin. Las Especialidades permitirán que el estudiante profundice sus conocimientos en áreas particulares de la Matemática, y le facilitarán su orientación dentro de la rama concreta en la que vaya a especializarse.
Trabajo Especial	Consiste en un trabajo de investigación que el alumno llevará a cabo bajo la supervisión de un director. La inscripción en esta materia se realiza con la aprobación, del tema de trabajo y del director, por parte del Consejo Directivo de la Facultad.
Optativa Opción I: Análisis Funcional II	El espacio de funciones test $D(\omega)$. Cálculo con distribuciones. Derivada de una distribución. Soporte de una distribución. Las distribuciones comoderivadas. Convolución. Transformada de Fourier. Propiedades fundamentales. El espacio de funciones de decrecimiento rápido $S(\mathbb{R}^n)$. Teorema de inversión. La Transformada de Fourier en $L^1(\mathbb{R}^n)$ y $L^2(\mathbb{R}^n)$. Teorema de Plancherel. Distribuciones temperadas. Ejemplos. Transformada de Fourier de una distribución temperada. Algebras de Banach conmutativas. Definición, ejemplos y propiedades. Transformada de Gelfand. Involuciones. Formas lineales positivas. Operadores acotados en Espacios de Hilbert. Teoría espectral. Definiciones. Operadores acotados. Operadores normales. Operadores unitarios. Propiedades. Resolución de la identidad. El teorema espectral para operadores normales. Autovalores de operadores normales. Operadores positivos y raíces cuadradas.
Optativa Opción II: Topología Algebraica	Homología singular. Homología relativa. Teorema de escisión. Teorema de Brouwer. Sucesión de Mayer-Vietoris. Teorema de separación de Jordan-Brouwer. Poliedros y superficies compactas. Clasificación de las superficies compactas y conexas por clases de homeomorfismo. Homología de las superficies compactas. Números de Betti y característica de Euler. Homotopía. Grupo fundamental. Espacios simplemente conexos.
Optativa Opción III:	Grupos finitos. Grupos libres. Presentación de un grupo por generadores y relaciones. Extensiones de grupos, producto



Estructuras Algebraicas II	semidirecto. Grupos resolubles y nilpotentes. Teoría de cuerpos y teoría de Galois. Extensiones algebraicas y extensiones finitas de cuerpos. Extensiones trascendentes, grado de trascendencia. Grupo de Galois de una extensión. Clausura algebraica. Álgebra conmutativa. Anillos e ideales. Módulos. Anillos y módulos de fracciones. Descomposición primaria. Dependencia entera y valoraciones. Condiciones de cadena. Anillos noetherianos. Anillos de Artin.
Optativa Opción IV: Lógica	Conjuntos parcialmente ordenados. Reticulados. Equivalencia de la definición geométrica y la algebraica. Homomorfismos de reticulados. Tipos de primer orden. Términos. Unicidad de la lectura de términos. Fórmulas. Estructuras de tipo t . Valor de un término para una asignación en una estructura. Valor de verdad de una fórmula para una asignación en una estructura (Tarski). Substitución. Sentencias universalmente válidas. Equivalencia de fórmulas. Tipos algebraicos. Álgebras. Subuniversos y subálgebras. Teorías de primer orden. Modelos. Concepto de prueba formal. La aritmética de Peano. Teorema de incompletitud de Godel.
Optativa Opción V: Modelos lineales	Vectores Aleatorios. Distribución Normal Multivariada. Distribución Chi cuadrado. Distribución de formas cuadráticas. Introducción a los modelos lineales. Modelo lineal de rango completo (modelo de regresión). Prueba de hipótesis en el modelo de regresión. El modelo de lineal de rango incompleto (modelo de análisis de la varianza). Introducción a los modelos lineales mixtos.
Optativa VI: Optimización	Introducción a problemas de programación no lineal. Condiciones de optimalidad para problemas generales. Convexidad y dualidad. Minimización de cuadráticas. Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Newton y métodos Quasi-Newton. Minimización irrestricta y búsqueda lineal. Métodos de región de confianza. Minimización con restricciones lineales y no lineales. Métodos de penalización. Métodos de Barrera. Método de Lagrangiano aumentado. Programación cuadrática secuencial.


Dra. NOEMÍ PATRICIA KISBYE
SECRETARIA ACADÉMICA
Fa.M.A.F. - U.N.C.


Dra. ESTHER GALINA
VICE DECANA
Fa.M.A.F.