Fac. Cs. Ex., Quím. y Nat. FOLIO 29 CONSEJO DIRECTIVO

POSADAS, 20 AGO 2021

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0001565/2021, referente al Programa de la asignatura Análisis Matemático IV de la carrera de Profesorado en Matemática; y

CONSIDERANDO:

QUE, el Consejo Departamental del Departamento Matemática eleva el Programa de la asignatura "Análisis Matemático IV" de la carrera de Profesorado en Matemática.

QUE, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

QUE, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho Nº 83/2021 en el que expresa: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO IV de la carrera Profesorado en Matemática a cargo de la titular de la cátedra Prof. Natalia LEON".

QUE, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 2 de agosto de 2021, aprobándose por mayoría y sin objeciones de los consejeros presentes en la videoconferencia el despacho Nº 83/21 de la comisión Asuntos Académicos.

Por ello:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el por el período 2021-2024, el Programa de la asignatura **ANÁLISIS MATEMÁTICO IV** de la carrera Profesorado en Matemática, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N° 269-21

mle/MJM

Dra. María Celina VEDOYA
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dr. Marcelo Julio MARINELLI
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1° inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

20 AGO 2021

Dr. Luis Alberto BRUMOVSKY
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 30 Nº..... CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269-21.-

Período: 2021-2024

PROGRAMA DE: Análisis Matemático IV

CARRERA: Profesorado en Matemática — AÑO EN QUE SE DICTA Tercero

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): 1997 — CARGA HORARIA (1): 90

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: 50 % — PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: 50%

DEPARTAMENTO: Matemática

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: María Natalia León

CARGO Y DEDICACIÓN: Profesora Titular Exclusiva

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
María Natalia León	Titular Exclusiva (dedicación simple)
Zang, Claudia	Ayte. Primera Simple

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN		
Anual	Cuatrimestre 1º X		Promocional		
Cuatrimestral X	Cuatrimestre 2º		SI		NO X

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARTINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 31 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269-21

CRONOGRAMA Distribución de modalidad de Dictado	Las 6 unidades del programa se distribuirán de la siguiente manera:

Semana	Unidad
1	Unidad Nº 1
2	Unidad Nº 1
3	Unidad Nº 1 Unidad Nº 2
4	Unidad Nº 2
5	Unidad Nº 2 Unidad Nº 3
6	Unidad Nº 3
7	Primera evaluación parcial Unidad Nº 4
8	Unidad Nº 4
9	Unidad Nº 4 Unidad Nº 5
10	Unidad Nº 5
11	Unidad Nº 5
12	Unidad Nº 6
13	Unidad Nº 6
14	Segunda evaluación parcial
15	Recuperatorio

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JUSTO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 32 Nº..... CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269-21

FUNDAMENTACION	Las ecuaciones diferenciales (ED) constituyen una hermosa aplicación de las ideas y procedimientos del cálculo, desarrollados en los análisis matemáticos precedentes, a nuestra vida cotidiana. Así, en el estudio de los fenómenos físicos, biológicos, sociales y económicos es común presentar leyes que se expresan como una relación entre magnitudes y sus derivadas. Surge de esta manera, el tema de ecuaciones diferenciales de gran importancia en MATEMÁTICAS APLICADA. Su estudio y análisis resulta indispensable en la formación de un Profesor de Matemática o de Física para poder abordar los problemas presentados en distintas ciencias, o en la propia ciencia en el caso de la Física, con las herramientas adecuadas, como también para integrar y dar significado a los conocimientos desarrollados en otras asignaturas. De acuerdo a lo expresado anteriormente, se ha contemplado en la Unidad Nº1 presentar ED Ordinarias de primer orden a través del análisis y ejemplos sobre la formulación de modelos matemáticos en situaciones del mundo real. Inicialmente se abordará la búsqueda de solución apelando a los conocimientos básicos de cálculo y estudiando geométricamente el comportamiento de las soluciones. Luego se desarrollarán las técnicas analíticas de solución usuales. Dada la tecnología disponible también se abordará, procedimientos numéricos y cualitativos por ser más efectivos que los analíticos en muchos casos. La Unidad Nº2 se centra en ED Lineales de orden mayor que uno, se analiza la naturaleza de la solución obtenida por métodos especializados de resolución. Se resaltará la importancia de la utilización de softwares específicos para simplificar la búsqueda de soluciones. En la Unidad Nº3 se presenta el método analítico de las Transformadas de Laplace, mediante el cual podemos encontrar soluciones de ciertas ED reemplazando los métodos de integración y diferenciación con cálculos algebraicos. Se analizará su efectividad en modelos con ED lineales de coeficientes constantes que tienen funciones de forzamiento discontinuas. La introducción al estudio de sistemas tendrá lugar en la Unidad Nº4, trabajando básicamente con sistemas autónomos retomando lo trabajado en la Unidad Nº1. Se resaltará la importancia que tienen aquí el análisis cualitativo y el enfoque numérico. Se aplicará el concepto de estabilidad al estudio de sistemas ecológicos y mecánicos no lineales

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO [illegible] MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 33 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269-21

	La Unidad Nº5 con el estudio de sistemas lineales de ED como una extensión de los conceptos desarrollados en las unidades anteriores. Se valorizará el empleo del álgebra lineal para simplificar la notación y abordar la resolución de estos sistemas. Se analizará el poder de la teoría lineal en el estudio de sistemas casi lineales. En la Unidad Nº6 se encaran las ecuaciones diferenciales parciales y los problemas con condiciones en la frontera a través de la discusión de las tres ecuaciones clásicas: la de onda, la de calor y la de Laplace. El método de separación de variables y las series de Fourier serán utilizados para resolver estos problemas.
OBJETIVOS	❖ Identificar las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales como modelos que permiten describir situaciones específicas. ❖ Adquirir destreza en el uso de los métodos analíticos específicos para resolver ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales. ❖ Reconocer los procedimientos cualitativos y numéricos como métodos válidos para obtener información de la solución. ❖ Comprender la geometría y el comportamiento a largo plazo de las soluciones. ❖ Analizar detalladamente los modelos lineales y casi lineales. ❖ Valorizar la efectividad de la Transformada de Laplace en la resolución de algunas ecuaciones diferenciales. ❖ Discutir las tres ecuaciones clásicas en derivadas parciales y su solución por medio de separación de variables. ❖ Familiarizarse con el lenguaje de los software específicos de matemática. ❖ Valorizar la ayuda que brindan los programas específicos en el estudio cualitativo de las ecuaciones diferenciales y en el uso de las herramientas matemáticas que se emplean en los métodos de resolución.
CONTENIDOS MINIMOS	Ecuaciones diferenciales ordinarias: existencia y unicidad de soluciones. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales. Transformadas de Laplace. Sistemas lineales de Ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos. Ecuaciones diferenciales y Sistemas no lineales. Aplicaciones. Ecuaciones diferenciales parciales: método de separación de variables y Series de Fourier. Aplicaciones.

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. Y Ncl. FOLIO 34 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269-21

MODULOS	UNIDAD I: Introducción a las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales de primer orden. UNIDADII: Ecuaciones diferenciales lineales. UNIDAD III: Transformadas de Laplace. UNIDAD IV: Sistemas autónomos de primer orden. UNIDAD V: Sistemas lineales de ecuaciones Diferenciales. UNIDAD VI: Ecuaciones diferenciales parciales.

CONTENIDOS POR UNIDAD	**UNIDAD I: Introducción a las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales de primer orden.** Ecuaciones diferenciales de primer orden: características generales. Existencia y unicidad de soluciones. Procedimientos cualitativos: ecuaciones autónomas, equilibrios y líneas de fase, campos de pendientes. Procedimientos analíticos: separación de variables, ecuaciones diferenciales lineales, ecuaciones diferenciales exactas, ecuaciones de Bernoulli y Ricatti. Métodos aproximados: método de la serie de Taylor, método de Picard, método de Euler. **UNIDAD II: Ecuaciones diferenciales lineales.** Ecuaciones diferenciales lineales: forma general, casos particulares. Soluciones generales de ecuaciones lineales. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Ecuaciones no homogéneas con coeficientes constantes, métodos de resolución. Ecuación de Cauchy-Euler. Análisis del comportamiento de soluciones. Problemas con condiciones de frontera y valores propios. **UNIDAD III: Transformadas de Laplace.** Transformadas de Laplace, definición. Notaciones F(s) y f(t). Propiedades. Transformación inversa. Aplicación a resolución de ecuaciones diferenciales. Cálculo de transformadas de funciones especiales.

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO [illegible] MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 35 Nº..... CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269 - 21

CONTENIDOS POR UNIDAD	**UNIDAD IV: Sistemas autónomos de primer orden.** Modelación por medio de sistemas. Geometría de sistemas autónomos. Retratos de fase y puntos de equilibrio. Estabilidad. Métodos analíticos para sistemas autónomos especiales. Método de Euler para sistemas. Estudio de algunos modelos particulares. **UNIDAD V: Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.** Sistemas lineales y notación matricial. Sistemas lineales homogéneos, principio de linealidad. Solución general. Sistemas con coeficientes constantes. Métodos de resolución. Valores propios y planos de fase. Sistemas lineales no homogéneos. Sistemas casi lineales. **UNIDAD VI: Ecuaciones diferenciales parciales.** Conceptos generales y casos típicos. Método de separación de variables. Series de Fourier. La ecuación del calor. La ecuación de onda. La ecuación del Laplace. Existencia y unicidad de soluciones.
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	Las clases se dictarán bajo la modalidad teórico- práctico donde las exposiciones teóricas irán alternándose con resolución, por parte de los alumnos, de problemas de aplicación sobre los temas desarrollados. Se complementará con clases en la sala de computación con el objetivo de trabajar con soltura la geometría de las soluciones, métodos de resolución numérica y utilizar ampliamente las herramientas del álgebra lineal.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	Los alumnos obtendrán la condición de **REGULAR** por medio de la aprobación de 2 (dos) evaluaciones parciales de carácter teórico-práctico en su primera instancia o en la instancia de recuperación. La aprobación de la asignatura la obtendrán a través de un examen final teórico evaluado en los turnos de examen contemplados por la Facultad. En caso de no aprobar alguno de los parciales en las tres instancias de evaluación, el alumno se considerará en condición de **LIBRE** y deberá aprobar la materia a en un examen final teórico- práctico en los turnos antes citados.

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Consejo Directivo
Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)
☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-
"2021 - Año de homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein"

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 36 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269 - 21 .-

REGLAMENTO DE CÁTEDRA	Se establecen la siguientes normas de cátedra: 1) Los alumnos obtendrán la condición de **REGULAR** por medio de la aprobación del 70% de los contenidos evaluados en dos evaluaciones parciales de carácter teórico-práctico. 2) El alumno que desapruebe uno o ambos parciales podrá rendir una instancia recuperatoria de carácter teórico-práctico. 3) En caso de no aprobar alguno de los parciales en las dos instancia de evaluación o en la recuperatoria, el alumno se considerará **LIBRE** y deberá aprobar la materia a en un examen final teórico- práctico en los turnos de examen contemplados por la Facultad. 4) El alumno regular por trabajos prácticos obtendrá la aprobación de la asignatura a través de un examen final teórico en los turnos antes citados.

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 37 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269 - 21

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA	1. Ayres, Frank Jr.. 1992. *Ecuaciones Diferenciales*. McGraw Hill, Mexico. 2. Blanchard, Devaney y May. 1999. *Ecuaciones Diferenciales*. Thomson Editores, México. 3. Borrelli, R. y Coleman C. S.. 2002. "*Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación*", Oxford University Press. 4. Boyce y Di Prima. 1994. *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales*. Limusa. 5. Boyce y Di Prima. 2000. *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores de Frontera*. Limusa. 6. Edwards, C.H. y Penney D. Jr. . 1993. *Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con condiciones en la Frontera*, 3ª ed.. Prentice-Hall, Mexico. 7. Edwards, C.H. y Penney D. Jr. . 2001. *Ecuaciones Diferenciales*, 2ª ed.. Prentice-Hall, México. 8. Nagel, K. y Saff, E. . 1992. *Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales*, 2ª ed.. Addison-Wesley Iberoamericana, U.S.A. 9. Zill, Dennis G. y Cullen Michael R.. 2002. *"Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera"*. Thomson Learning. 10. Zill, Dennis G.. 1988. *"Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones"*. Ed. Grupo Editorial Iberoamerica.

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO [illegible] MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 38 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 269-21

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA	1. Apostol, T.M.. 1979. *Calculus*, Vols. I y II, 2ª ed.. Reverté, España. 2. Courant, R. y John, F.. 1984. *Introducción al cálculo y al análisis matemático*, Vol. II, 1ª ed.. Limusa, México,. 3. Demidovich, B.. 1980. *Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático,* 7ª ed.. Mir, Moscú. 4. Haaser, Lasalle y Sullivan. 1992. *Análisis Matemático*, Vol. II, 2ª ed.. Trillas, México. 5. Kaplan, W.. 1986. *Matemática Avanzada*. Addison-Wesley Iberoamericana, México. 6. Kreyszig. *Matemática Avanzada para Ingeniería*, Limusa. 7. O'Neil, Peter. 1994. *Matemática avanzadas para ingeniería*, Vol II, 3ª ed.. CECSA, Mexico. 8. Rey Pastor, Pi Callejas y Trejo. 1969. *Análisis Matemático*, Vols. I, II y III, 8ª ed.. Kapelusz, Argentina.

Dra MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM