



POSADAS, 02 NOV 2021

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0002406/2021, referente al Programa de la asignatura Análisis II de la carrera de Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

QUE, el Consejo Departamental del Departamento Matemática eleva el Programa de la asignatura "Análisis II" de la carrera de Ingeniería Química.

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 142/2021 en el que expresa: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura 'ANÁLISIS II' de la carrera Ingeniería Química".

QUE, el tema se pone a consideración en la VIIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 18 de octubre de 2021, aprobándose por mayoría y sin objeciones de los consejeros presentes en la videoconferencia el despacho Nº 142/21 de la comisión Asuntos Académicos.

Por ello:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- APROBAR el por el período 2021-2024, el Programa de la asignatura **ANÁLISIS II** de la carrera Ingeniería Química, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

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

RESOLUCION CD Nº 357-21
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 Nº del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza Nº 001/97.

02 NOV 2021

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



ANEXO RESOLUCION CD Nº **357-21**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES

Período: 2021-
2024

PROGRAMA DE: Análisis II

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

AÑO EN QUE SE DICTA Segundo

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): 2003

CARGA HORARIA (1): 100 hs

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)
Prandi, Federico	JTP Simple
Moreno, Alejandro Daniel	JTP Simple

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

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

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

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº **357-21**

CRONOGRAMA

Distribución de modalidad de
Dictado

Las 9 unidades del programa se distribuirán de la
siguiente manera:

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

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

Dr. MARCELO JUNIO MARINELLI
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 357-21

FUNDAMENTACION

Los contenidos abordados en la asignatura tienen por finalidad proveer a los estudiantes de herramientas de Cálculo de amplia utilidad en diferentes áreas de conocimiento, particularmente en aquellas que forman parte de los planes de estudio de las ingenierías.

Además de competencia técnica, se intenta ilustrar los alcances de los objetos matemáticos ilustrando su presentación con fenómenos en los que se comportan como modelos, para favorecer la comprensión de los conceptos.

Los enfoques geométricos, numéricos y algebraicos mantendrán un cierto equilibrio a lo largo de la asignatura. Se contará con espacios de resolución de situaciones donde los momentos de formulación de soluciones, validación de resultados y discusión de los procesos será parte de la formación de los estudiantes.

En la Unidad N°1 se generalizan a R^n los objetos diferenciales estudiados en Análisis I. En tanto en la Unidad N°2 se aplicarán a procesos de optimización.

El análisis vectorial se desarrollará en la Unidad N°3, retomando las ideas abordadas en las asignaturas de física y dejando base para encarar el estudio de campos vectoriales.

En las unidades 4, 5 y 6 se desarrollarán las integrales múltiples, de línea y de superficie. Se cierra en la Unidad N°7 con los teoremas integrales del análisis vectorial y sus aplicaciones en el cálculo integral de campos vectoriales.

La Unidad N°8 se presentan ecuaciones diferenciales 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.

Finalmente en la Unidad N°9 se desarrollará 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.



ANEXO RESOLUCION CD Nº 357-21

OBJETIVOS	❖ Comprender los objetos del cálculo diferencial tanto en campos escalares como en campos vectoriales. ❖ Utilizar las herramientas que provee el cálculo diferencial en procesos de optimización. ❖ Comprender las características de funciones vectoriales de variable real y los vectores velocidad y aceleración asociados a éstas. ❖ Evaluar integrales de campos escalares y campos vectoriales en diferentes dominios. ❖ Aplicar los teoremas de Green, Gauss y Stoke y valorizar la potencialidad de sus conclusiones. ❖ 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. ❖ Comprender la geometría y el comportamiento a largo plazo de las soluciones. ❖ Familiarizarse con el lenguaje de los software específicos de matemática.
-----------	--

CONTENIDOS MINIMOS	Topología en $\mathbb{R}^n$. Diferenciabilidad en $\mathbb{R}^n$. Integrales múltiples. Integrales en forma diferenciales. Ecuaciones diferenciales. Sucesiones y series.
-----------------------	---

MODULOS	Unidad Nº1: Diferenciación de campos escalares y vectoriales. Unidad Nº2: Optimización de funciones de varias variables. Unidad Nº3: Funciones vectoriales. Unidad Nº4: Integrales múltiples. Unidad Nº5: Cambio de variables en integrales múltiples. Unidad Nº6: Integrales de líneas y superficies. Unidad Nº7: Teoremas de integración en campos vectoriales. Unidad Nº8: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Unidad Nº9: Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.
---------	--



ANEXO RESOLUCION CD N° **357-21**

CONTENIDOS POR
UNIDAD

Unidad N°1: Diferenciación de campos escalares y vectoriales

Aspectos generales de funciones de R^n en R^m . Conjuntos de nivel para campos escalares. Conceptos topológicos en R^n . Límites y continuidad. Derivadas de funciones reales de varias variables. Derivadas direccionales. Diferenciabilidad. Regla de la cadena.

Unidad N°2: Optimización de funciones de varias variables

Derivadas de orden superior. Aproximación de Taylor. Extremos de un campo escalar. Condiciones necesarias. Condiciones Suficientes. Extremos condicionados. Aplicaciones.

Unidad N°3: Funciones vectoriales

Funciones vectoriales. Funciones de R en R^n . Velocidad y aceleración. Longitud de arco. Vector tangente y normal. Campos vectoriales. Líneas de flujo. La divergencia y el rotacional de un campo vectorial. Aplicaciones.

Unidad N°4: Integrales múltiples

Integral doble sobre un rectángulo. Integral doble sobre regiones más generales. Cambio de orden de integración. Integrales triples. Aplicaciones.

Unidad N°5: Cambio de variables en integrales múltiples

Cambio de variables en integrales múltiples. Integrales dobles en coordenadas polares. Integrales triples en coordenadas cilíndricas. Integrales triples en coordenadas esféricas.

Unidad N°6: Integrales de líneas y superficies

Consideraciones sobre trayectorias y curvas. Integrales de líneas. Propiedades. Integrales de superficies. Propiedades.

Unidad N°7: Teoremas de integración en campos vectoriales

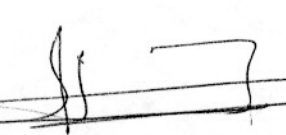
Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Aplicaciones.

Unidad N°8: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden

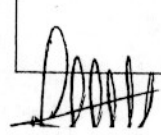
Modelado por medio de ecuaciones diferenciales. Análisis cualitativo: campos de pendientes, equilibrio y líneas de fase. Teorema de existencia y unicidad. Procedimientos analíticos: ecuaciones separables, ecuaciones lineales y ecuaciones exactas.

Unidad N°9: Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales

Sistemas de ecuaciones diferenciales y campos vectoriales. Sistemas de ED de 1er orden. Generalidades. Teorema de existencia y unicidad. Análisis cualitativo: puntos críticos, soluciones de equilibrio y estabilidad. Sistemas Lineales Homogéneos. Sistemas con coeficientes constantes. Sistemas Lineales No Homogéneos. Análisis de estabilidad.

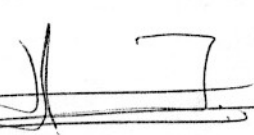

Dra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM


Dr. MARCELO JUAN MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº **357-21**

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 las clases con el uso de software específicos con el objetivo de trabajar con soltura la geometría de los objetos matemáticos abordados, métodos de resolución y utilizar ampliamente las herramientas del álgebra lineal.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	El régimen de cursado es el de PROMOCIÓN, existiendo la condición de REGULAR con posterior EVALUACIÓN FINAL en los períodos normales de examen que la Facultad establezca. El sistema de evaluación consistirá en dos evaluaciones parciales de carácter teórico práctico y una instancia recuperatoria, que permitirá recuperar solo una de las instancias anteriores no aprobada.
REGLAMENTO DE CÁTEDRA  Dra. MARIA CELINA VEDOYA SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO FCEQyN - UNaM  Dr. MARCELO JULIO MARINELLI PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO FCEQyN - UNaM 	La condición de los alumnos se regirá bajo los siguientes criterios: ✓ Los alumnos obtendrán la PROMOCIÓN de la materia a través de la aprobación de al menos el 70% de los contenidos evaluados en cada una de las dos evaluaciones parciales, ya sea en la instancia inicial o en la recuperatoria. La PROMOCIÓN equivale a la aprobación de la asignatura. ✓ La condición de REGULAR la adquieren aquellos alumnos que aprobaron entre el 50% y menos que el 70% de los contenidos evaluados en cada una de las evaluaciones parciales, ya sea en la instancia inicial o en la recuperatoria. ✓ Los alumnos con condición de REGULAR aprobarán la materia por medio de una evaluación integral durante cualquiera de las mesas de examen establecidas por la Facultad y regida por las normativas institucionales pertinentes. ✓ Podrán acceder a la evaluación recuperatoria los alumnos que no alcanzaron aprobar el 70% de contenidos evaluados en solo uno de los parciales. También la podrán hacer aquellos alumnos que, habiendo logrado condición de REGULAR en las dos evaluaciones parciales, deseen aumentar su nota de aprobación para lograr la PROMOCIÓN. ✓ La condición LIBRE corresponderá a aquellos alumnos que aprobaron menos del 50% de contenidos evaluados, ya sea en alguna de las evaluaciones parciales o, en su defecto, en la instancia recuperatoria. ✓ Los alumnos con condición de LIBRE aprobarán la materia por medio de una evaluación de carácter Teórico-Práctico durante cualquiera de las mesas de examen establecidas por la Facultad y regida por las normativas institucionales pertinentes.



ANEXO RESOLUCION CD Nº 357-21

BIBLIOGRAFIA
OBLIGATORIA

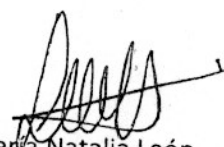
- Barbolla, R.; Cerdá, E.; Sanz, P. (2001). Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la economía. Pearson Educación. Madrid.
- Borrelli, R. y Coleman C. S. (2002). Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación. Oxford University Press.
- Boyce y Di Prima (2000)). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores de Frontera. Limusa.
- Edwards, C.H. y Penney D. Jr. (2001). Ecuaciones Diferenciales, 2ª ed.. Prentice-Hall, México.
- Kaplan, W. (1986). Matemática Avanzada. Addison-Wesley Iberoamericana, México.
- Kreyszig, Erwin (2003). Matemática Avanzada para Ingeniería, Vol. I. Limusa.
- Marsden, J. E. y Tromba, A. J (2004). Calculo Vectorial. Editorial: Pearson 5ta Edición.
- O'Neil, Peter (1994). Matemática avanzadas para ingeniería. Vol II, 3ª ed.. CECSA, Mexico.
- Pérez- Grasa I., Minguillón E. y Jarne G. (2001). Matemáticas para la Economía. Programación Matemática y Sistemas Dinámicos. Editorial Mc Graw Hill. Madrid.
- Pita Ruiz, Claudio (1995). Cálculo Vectorial. Mexico: PRENTICE HALL HISPANOAMERICA S.A. Primera Edición.
- Stewart, James. (2012). Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas. Séptima edición. México: Cengage Learning.
- Thomas, George y Finney, Ross. (1999). Cálculo varias variables. 9a. edición. México: Addison Wesley.
- Zill, Dennis G. y Cullen Michael R. (2002). Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. Thomson Learning.

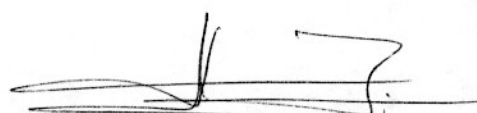


ANEXO RESOLUCION CD Nº 357-21

BIBLIOGRAFÍA
RECOMENDADA

- Apostol, T.M. (1979). Calculus. Vol. I y II, 2ª ed.. Reverté, España.
- Courant, R. y John, F. (1984). Introducción al cálculo y al análisis matemático. Vol. II, 1ª ed.. Limusa, México.
- Demidovich, B. (1980). Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. 7ª ed.. Mir, Moscú.
- Haaser, Lasalle y Sullivan (1992). Análisis Matemático. Vol. II, 2ª ed.. Trillas, México.
- Rey Pastor, Pi Callejas y Trejo (1969). Análisis Matemático. Vols. I, II y III, 8ª ed.. Kapelusz, Argentina.
- Sydsaeter, K. y Hammond, P. (1996). Matemáticas para el análisis económico. Editorial Prentice Hall. Madrid.


María Natalia León
Prof. Titular de Análisis II


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


Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

