



República Argentina – Universidad Nacional de Moreno
"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Número: UNM-DCAyT 19/23

Ciudad de MORENO
Jueves 21 de septiembre de 2023

Referencia: Modificación del Programa de la Asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO I (2012)-IEL.-DCAyT

VISTO el Expediente N° UNM: 0000112/2011 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO, y CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que por Disposición UNM-DCAyT N° 21/17 se modificó el Programa de la asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO I (2012) del ÁREA: MATEMÁTICA, correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1° Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2017.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una nueva propuesta de Programa de la asignatura antes referida y en sustitución del vigente, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2023, a tenor de la necesidad de introducir cambios de interés académico y en armonía con el resto de las obligaciones curriculares.

Que por Disposición UNM-SAC N° 208/23 se aprobaron las modalidades que regirán el dictado de los cursos de las obligaciones curriculares de las carreras de grado que contemplan actividades académicas a distancia.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3° de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4° de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA,

en Sesión Ordinaria N° 06/23 de fecha de 31 de julio de 2023, trató y aprobó la decisión propiciada, conforme lo establecido en el artículo 2° de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA
de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO
DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- Dejar sin efecto, a partir del 1er. Cuatrimestre de Ciclo Lectivo 2023, la Disposición UNM-DCAYT N° 21/17.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar la modificación del Programa de la asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO I (2012) del ÁREA: MATEMÁTICA, correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2023, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

Disposición UNM-DCAYT N° 19/23

Coy



Arq. M. LILIANA TARAMASSO
DIRECTORA-DECANA
DEPARTAMENTO CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



República Argentina – Universidad Nacional de Moreno
"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Número: UNM-DCAYT 19/23

Referencia: Anexo I

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO

PROGRAMA ASIGNATURA: ANÁLISIS MATEMÁTICO I (2012)

Carrera: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 21/10 y sus modificatorias UNM-R N° 407/11, UNM-R N°239/13 UNM-R N° 39/16 y UNM R 395/17)¹

Área: Matemática

Trayecto curricular: Ciclo Inicial

Período: 1° y 2° Cuatrimestre – Año 1

Modalidad: Presencial o Semipresencial

Carga horaria: 160 (ciento sesenta) horas con un máximo de hasta 80 horas virtuales.

Vigencia: A partir del año 2023

Clases: 64 (sesenta y cuatro)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: FERNANDO CHORNY

Programa elaborado por: Pablo Coll y Fernando Chorny

FUNDAMENTACIÓN

En el prólogo de la excelente obra Calculus, single variable² puede leerse: "El cálculo es uno de los mayores logros del intelecto humano. Inspirados por problemas de astronomía, Newton y Leibniz desarrollaron las ideas del cálculo hace aproximadamente 300 años y, desde entonces, cada siglo ha demostrado la fuerza del cálculo para contestar a preguntas en matemáticas, ciencias físicas, ingeniería y ciencias sociales y biológicas.

El gran éxito del cálculo se debe a su extraordinaria capacidad para reducir problemas complicados a reglas y procedimientos sencillos. Pero precisamente aquí está el riesgo de enseñar cálculo: es posible exponer el tema solamente como un conjunto de reglas y procedimientos, con lo cual se pierde de vista su valor matemático y práctico."

¹ Reconocimiento oficial y validez nacional otorgado por Resolución ME No 2287/2013 y su modificatoria R.M N° 534/2021 y su modificatoria.

² Deborah Hughes-Hallett, William G. McCallum, et al, Calculus, single variable, John Wiley & Sons, Inc. (En la Bibliografía –ver abajo– aparece citada una edición en español).

Esta materia es el primer contacto que las/os estudiantes tienen con el Cálculo³ y es a la vez – estando, junto a la materia Álgebra y Geometría Analítica, en el primer año de la carrera– uno de los primeros contactos que tendrán con el estudio de matemática a nivel universitario.

El presente programa está desarrollado en consonancia con la advertencia del prólogo citado: se busca, a partir de la presentación de diversos problemas –fundamentalmente en contextos físicos y geométricos– abordar los contenidos del Cálculo siempre privilegiando el sentido práctico como puerta de entrada y postergando las fundamentaciones rigurosas para el momento en que el estudiante ya haya atribuido un sentido al concepto.

El curso se propone también desarrollar en las/os estudiantes habilidades y eficiencia para manejarse con los procedimientos básicos (i.e. derivar e integrar), pero de manera que “la comprensión refuerce la habilidad de cálculo”⁴.

Desde esta perspectiva didáctica, los contenidos del programa aparecen organizados siempre desde los ejemplos particulares, hacia las generalizaciones teóricas. El curso comienza brindando a los estudiantes una variedad de contextos y problemas que se modelizan mediante distintas funciones elementales. Los aspectos a estudiar de estas funciones estarán – siempre que sea posible– motivados por preguntas surgidas en los contextos de los problemas.

En todo momento se recurrirá al software GeoGebra como recurso de exploración e interpretación, pero también como fuente de problemas originales. Esto significa que no se piensa en el software como un mero instrumento para representar funciones, sino que se aprovecha el lenguaje funcional con el que se manejan y programan sus herramientas como un contexto más para el estudio y la aplicación de las funciones.

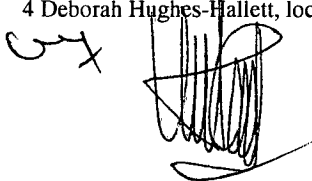
El concepto de límite no se aborda como un tema de estudio en sí mismo, sino que se motiva a partir del estudio de la variación de las funciones y se introduce en el momento en que se hace necesario para definir el concepto de derivada.

La integración se introduce en el contexto geométrico del cálculo de áreas, pero también en contextos físicos, como distancias recorridas por un móvil, dada su velocidad en función del tiempo o volumen de líquido ingresado en un depósito, dada la función del caudal. La geometría dinámica de GeoGebra se utiliza aquí como recurso para vincular los conceptos de derivada e integral.

Pensamos que el/la estudiante alcanza la comprensión genuina de los conceptos abstractos cuando es capaz de apreciarlos como generalización de casos particulares concretos que alcanza a dominar. Desde esta perspectiva, el enfoque didáctico del curso estará orientado a proponer a los estudiantes problemas cuyo análisis les brinde esta variedad de casos

3 Usaremos los términos Cálculo y Análisis Matemático indistintamente. Si bien algunas definiciones establecen diferencias más o menos sutiles entre ambos, estas definiciones no están establecidas de modo absoluto y estandarizado y los usos varían en distintas comunidades académicas.

4 Deborah Hughes-Hallett, loc. cit.





República Argentina – Universidad Nacional de Moreno
"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

particulares significativos, sobre los que se espera que puedan construir conocimientos posteriores.

Son, por lo tanto, propósitos del curso:

- Presentar el Cálculo caracterizándolo como una teoría unificadora adecuada para resolver cierto tipo de problemas relacionados con velocidad, área, volumen, razón de crecimiento, tangencia, etc.
- Desarrollar en los estudiantes una mirada matemática capaz de reconocer ciertos problemas como naturalmente abordables desde los recursos del cálculo.
- Brindar ejemplos y contextos favorecedores de la comprensión para los distintos contenidos del curso.
- Estimular la exploración, la búsqueda de relaciones y la interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de diversos problemas.

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer las funciones reales y cálculo infinitesimal de una variable.
- Aprender a razonar con temas donde intervienen infinitos e infinitésimos y a formalizar conceptos, usando el lenguaje de la lógica simbólica.
- Comprender las distintas formas de demostración, aplicar las proporciones y teoremas dados en forma correcta y resolver problemas elementales de aplicación a la ingeniería.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Aplicaciones de la computación al cálculo. Funciones de una variable real. Límite y continuidad. Derivadas y diferenciales. Sucesiones y series numéricas. Variación de funciones Teoremas del valor medio. Series de funciones. Desarrollo de Taylor. Integral indefinida. Integral definida. Aplicaciones de la integral definida. Integrales impropias. Números reales.

PROGRAMA

Unidad 1: Funciones de una variable real

Propiedades de números reales. Valor absoluto. Intervalos y entornos. Desigualdades. La función como modelo de fenómenos de cambio. La función como objeto matemático, propiedades y características. Trabajo con funciones desde la línea de entrada en GeoGebra. Sintaxis computacional. Diferencias entre variable, incógnita y parámetro. Uso de deslizadores. Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Función inversa. Álgebra de funciones, composición de funciones.

Unidad 2: Sucesiones y series.

Sucesiones numéricas. Sucesiones monótonas. Límite de sucesiones. Convergencia y divergencia. Series numéricas. Condición necesaria de convergencia de series numéricas. Series geométricas, condición de convergencia y suma. Criterios de convergencia de series

positivas, D'Alembert, Cauchy y comparación de series. Noción de límite. Serie armónica. Series alternadas. Criterio de Leibniz. Convergencia absoluta y condicional. Álgebra de series. Nociones y criterios de convergencia uniforme. Series de potencias. Radio e intervalo de convergencia.

Unidad 3: Derivación

Interpretación geométrica y física de derivada. Noción de límite. Trabajo gráfico con secantes y tangentes como límite de secantes en GeoGebra.

Definición de derivada de una función en un punto. Relación entre derivabilidad y continuidad. Demostración de algunas reglas de derivación (suma y producto de funciones, logaritmo, seno, función compuesta, función inversa). Uso de la función Derivada de GeoGebra. Lectura e interpretación de expresiones escritas en sintaxis computacional.

Derivación e integración de series de potencias. Aproximación polinómica de funciones. Forma del término complementario y acotación del resto. Fórmulas de Mac Laurin y Taylor. Programación y visualización del polinomio de Taylor con GeoGebra. Aproximación de funciones y cálculo de errores. Diseño de algoritmos de resolución de ecuaciones no lineales. Métodos de Bisección, Secante, Regula Falsi y Newton Raphson. Convergencia y estimación de errores.

Unidad 4: Análisis de funciones, límite, continuidad y teoremas del valor medio.

Concepto intuitivo de límite. Propiedades del límite. Límites laterales. Álgebra de límites. Propiedades de infinitésimos. Funciones continuas en un punto y en un intervalo. Discontinuidades. Propiedades de las funciones continuas. Relación entre crecimiento y decrecimiento de funciones con el signo de la derivada primera. Estudio visual de funciones usando la línea de entrada y la pantalla gráfica de GeoGebra. Condición necesaria y condición suficiente para existencia de extremos relativos en funciones derivables. Relación entre concavidad y convexidad con el signo de la derivada segunda. Puntos de inflexión. Asíntotas.

Problemas intra y extra-matemáticos que llevan a trabajar las ideas de valor medio.

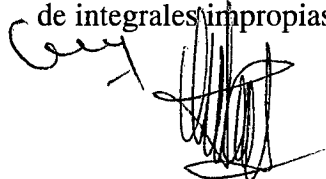
Diferenciales. Aplicación de derivadas y diferenciales a cálculo de errores y cálculo aproximado.

Análisis de las gráficas de las funciones. Teoremas de Bolzano, Rolle, Lagrange.

Unidad 5: Integración

Aplicaciones geométricas: cálculo de áreas planas y rectificación de curvas. Uso de las funciones SumaInferior y SumaSuperior de GeoGebra para aproximarse al concepto de sumas de Riemann. Uso de la función Integral de GeoGebra para trabajar la definición de función integral.

Aplicaciones físicas. Regla de Barrow. Problema de la antiderivación. Función primitiva. Teorema fundamental del cálculo integral. Relación entre primitivas. Propiedades de la integral indefinida. Integración por sustitución y por partes. Construcción de una tabla de integrales. Uso de herramientas de cálculo simbólico asistido por computadora. Integración numérica. Método de los trapecios. Regla de Simpson. Convergencia, divergencia y cálculo de integrales impropias.





República Argentina – Universidad Nacional de Moreno
"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

BIBLIOGRAFÍA

- APOSTOL, Tom M., Calculus Vol. 1, Reverté, 1999.
BURDEN, Richard; Faires, Douglas, Análisis Numérico, Cengage, 2011.
DEMIDOVICH, Boris, Problemas y ejercicios de análisis, Paraninfo, 2000.
HUGHES-HALLETT, Deborah, Gleason, Andrew M., et al., Cálculo aplicado, CECSA, 1999.
KINCAID, David; CHENEY, Ward, Análisis Numérico, Addison-Wesley 1994
NORIEGA, Ricardo, Cálculo Diferencial e Integral, Editorial Docencia, 2013.
SADOSKY, Manuel; GUBER, Rebeca, Elementos de cálculo diferencial e integral, Alsina, 2010.
SPIVAK, Michael, Calculus, Reverté, 2003.
STEWART, James, Calculo de una variable, Cengage Learning/Thomson International, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ARAGÓN, Adriana; PINASCO, Juan Pablo; SCHIFINI, Claudio; VARELA, Alejandro, Introducción a la matemática para el Primer Ciclo Universitario, Universidad Nacional de General Sarmiento, 2008.
BERS, Lipman, Cálculo diferencial e integral Vol. 1 y 2, Interamericana, 1973.
HAEUSSLER Jr., ERNEST, F., PAUL, Richard, S., WOOD, Richard J., Matemáticas para administración y economía, Pearson Educación, 2008.
MARSDEN, Jerrold E., HOFFMAN, Michael J., Análisis clásico elemental, Addison Wesley Iberoamericana, 1998.
PISKUNOV, Nicolai S.; Calculo diferencial e integral, Mir, 1980.
REY PASTOR, Julio; PI CALLEJA, Pedro; TREJO, Cesar, Análisis Matemático Vol1, Kapelusz, 1985.
STEWART, James, Precalculo, Cengage Learning, 2013.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

Que las/os estudiantes:

1. Se acerquen al conocimiento de funciones reales y cálculo infinitesimal de una variable.
2. Aprendan a trabajar con problemas que pueden modelizarse con herramientas del cálculo infinitesimal.
3. Aprendan a formalizar conceptos en forma oral y escrita, usando el lenguaje técnico y la simbología de la disciplina.
4. Conozcan distintas formas de demostración.
5. Aprendan a aplicar los resultados dados en forma correcta y resuelvan problemas elementales de aplicación a la ingeniería.
6. Usen el orden y la claridad de conceptos necesarios en Matemática para su aplicación en otras ramas de la ciencia, especialmente en la Física y las disciplinas de ella derivadas, ya que

esta materia se puede considerar para el futuro ingeniero como una herramienta necesaria para el estudio de la Física.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura se desarrollará en dos clases semanales: una de 2,5 horas presencial y otra virtual, asincrónica. En ambas instancias se trabajará a partir de la resolución de problemas. En algunos casos estos problemas estarán en las guías editadas de trabajos prácticos y en otros serán propuestos por el/la docente o tomados de la bibliografía de la materia.

En las clases presenciales, los estudiantes trabajarán con distintas dinámicas (en pequeños grupos, en forma individual, con o sin el soporte del software). Se promoverán debates sobre la diversidad de soluciones, la validación de las mismas, la generalización de las preguntas y de los conceptos abordados. Las/os docentes conducirán la clase promoviendo la participación, la reflexión, construcción a partir del error y la síntesis de los conocimientos movilizados.

Las clases virtuales asincrónicas funcionarán en base a diversas actividades que los estudiantes deberán hacer por su cuenta, en el período entre dos clases presenciales consecutivas. Se utilizarán distintos recursos: videos, lecturas recomendadas, foros de consulta, documentos colaborativos, intercambio escrito de resolución de problemas.

La participación en las clases asincrónicas se evaluará mediante la entrega periódica de problemas y ejercitación planteados por los docentes. El tipo de trabajo será variado y se irá anunciando cada semana, en la clase presencial o en el aula virtual.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación de las/os estudiantes estará constituida por una Evaluación Continua y otra denominada Evaluación Parcial.

Evaluación continua

Consistirá en la realización de tareas periódicas obligatorias que serán indicadas por las/os docentes. Esas tareas serán corregidas y tendrán una devolución en una escala de cuatro niveles:

N="No entregado" (en el caso de que no cumplan con la entrega).

VH="Volver a hacer" (en el caso de que entreguen una producción que conviene revisar completamente para aprender bien el tema).

R="Regular" (en el caso en que el trabajo muestre un progreso, algunos logros, algo que necesita ser mejorado, pero que va bien encaminado).

P="Promoción" (en el caso en que el trabajo esté bien resuelto, tal vez con algunos errores no conceptuales que se pueden corregir).

Evaluación parcial

La materia tendrá cuatro exámenes parciales presenciales individuales. Los parciales se llaman P1, P2, P3 y P4.

Cada parcial tendrá dos instancias de recuperación que se programarán al final de la cursada.

Esta materia puede aprobarse mediante la regularización y el posterior examen final en fechas de exámenes institucionales, por promoción directa o mediante examen libre.





República Argentina – Universidad Nacional de Moreno
“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Regularización

Para regularizar la materia es necesario cumplir todas las siguientes condiciones:

- Tener al menos el 75 % de asistencia en las clases presenciales.
- Realizar al menos el 50 % de las evaluaciones continuas, obteniendo R como calificación.
- Obtener 4 puntos como mínimo en los parciales P1, P2, P3 y P4 (o en sus recuperatorios).

Promoción directa

Para promocionar la materia es necesario cumplir todas las siguientes condiciones:

- Tener al menos el 75 % de asistencia en las clases presenciales.
- Realizar al menos el 75 % de las evaluaciones continuas, obteniendo P como calificación.
- Obtener 7 puntos como mínimo en los parciales P1, P2, P3 y P4 (o en sus recuperatorios).
- Aprobar un coloquio de promoción.

El coloquio de promoción consiste en la entrega de algunos problemas y la posterior defensa oral. Este coloquio se desarrollará en alguna de las fechas de recuperatorio, acordada entre los docentes y los estudiantes.

Examen libre

El/la estudiante deberá dar ante la mesa examinadora en las fechas de final un examen oral y escrito que abarque todos los temas del programa. La aprobación será con un mínimo de 4 puntos.

