



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

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Número: UNM-DCAyT 17/23

Ciudad de MORENO
Jueves 21 de septiembre de 2023

Referencia: Modificación del Programa de la Asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO (2214)-LBT.-DCAyT

VISTO el Expediente N° UNM: 0000093/2014 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° 24/18 se modificó el Programa de la asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO (2214) del ÁREA: MATEMÁTICA, correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1° Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2019.

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,

57

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,

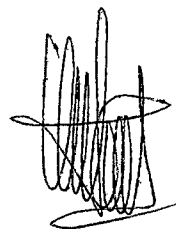
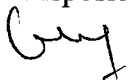
EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA
de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO
DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- Dejar sin efecto, a partir del 1er. Cuatrimestre de Ciclo Lectivo 2023, la Disposición UNM-DCAYT N° 24/18.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar la modificación del Programa de la Asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO (2214) del ÁREA: MATEMÁTICA, correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA 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° 17/23



Arq. M. LILIANA TARAMASSO
DIRECTORA-DECANA
DEPARTAMENTO CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA
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 17/23

Referencia: Anexo I

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO

PROGRAMA ASIGNATURA: ANÁLISIS MATEMÁTICO (2214)

Carrera: LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-CS N° 435/18 y sus modificatorias UNM-R N° 413/18, UNM-R N°257/19 y UNM-R N° 19/22)¹

Área: Matemática

Trayecto curricular: Ciclo Inicial

Período: 2° Cuatrimestre - Año 1

Modalidades: Presencial o Semipresencial

Carga horaria: 96 (noventa y seis) horas (6 horas semanales) con un máximo de 48 (cuarenta y ocho) horas virtuales

Vigencia: 1° Cuatrimestre 2023

Clases: 32 (treinta y dos)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: MARCELA VILLAGRA

Programa elaborado por: Pablo COLL, Fernando CHORNY y Marcela VILLAGRA

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."

Gy

¹ Reconocimiento oficial y validez nacional otorgado por Resolución ME N° 2624/2021

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 los estudiantes tienen con el Análisis Matemático³ luego de haber cursado Introducción al Cálculo, materia en la cual trabajaron contenidos vinculados con características de la recta real, la escritura formal y el estudio de distintas funciones elementales.

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 los 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. Habiendo trabajado durante el curso anterior con una variedad de contextos y problemas que se modelizan mediante distintas funciones elementales, se pretende profundizar este análisis por medio de las herramientas que brinda el Cálculo.

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 se introduce a partir del estudio de límite de sucesiones y se ejemplifica luego para funciones de una variable real, pero se lo termina de construir otorgándole otro sentido a partir del estudio de la variación de las funciones, 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.

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.*

Handwritten signature and scribble.



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

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Las ecuaciones diferenciales se introducirán y emplearán para definir funciones que modelicen situaciones vinculadas a problemas biológicos, químicos y físicos, a partir de las características dinámicas que determinan estos fenómenos.

Pensamos que el 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 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 el estudio de variaciones: 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

- Generar capacidad de razonamiento sistemático y adquirir herramientas de operaciones algebraicas y métodos de cálculo diferencial e integral. Desarrollar modelos matemáticos para la simulación: estructuras biomoleculares y de bioprocesos

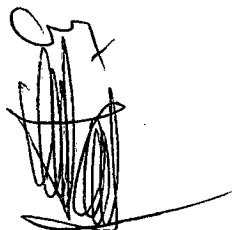
CONTENIDOS MÍNIMOS:

Cálculo diferencial e integral para funciones reales de una variable. Interpretaciones físicas y geométricas de la derivada y la integral. Aplicaciones, determinación de extremos, análisis de funciones. Sucesiones y series. Campos vectoriales y escalares. Introducción a las ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden.

PROGRAMA:

UNIDAD 1. Sucesiones.

Sucesiones numéricas. Término general y definición como una función con dominio \mathbb{N} . Límite de sucesiones: convergencia y divergencia. Cálculo de límites. Uso de la definición de límite para estudiar la aproximación infinitesimal. Definición de sucesiones que tiendan a un límite determinado.



UNIDAD 2. Límite de funciones.

Concepto de límite en funciones. Cálculo de límites en funciones elementales. Cálculo de límites en funciones definidas a partir de operaciones y composiciones de funciones elementales. Álgebra de límites. Límites laterales. Noción de continuidad y Teorema de Bolzano.

UNIDAD 3. Derivadas.

Velocidad media. La velocidad instantánea como límite de la velocidad media. Utilización de límites para definir la derivada puntual. Interpretación geométrica de la derivada: recta tangente; crecimiento, decrecimiento y extremos de la función. Función derivada. Derivadas de funciones elementales. Reglas de derivación para suma, producto, cociente y composición de funciones. Cálculo de derivadas. Derivadas sucesivas.

UNIDAD 4. Aplicaciones de la derivada.

Estudio de funciones. Construcción de gráficos aproximados: de funciones a partir de su derivada y de la derivada a partir de una función. Problemas de optimización. Polinomio de Taylor.

UNIDAD 5. Integrales.

Introducción de funciones primitivas como el operador inverso de la derivada. Relación entre derivadas e integrales en problemas extramatemáticos. Regla de Barrow. Cálculo de áreas entre gráficos de funciones por medio de integrales definidas. Cálculo de integrales. Métodos de integración. Aproximación a los conceptos de partición, límite e integral definida. Teorema Fundamental del Cálculo.

UNIDAD 6. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Problemas de valores iniciales. Aplicaciones. Modelos geométricos, físicos y económicos. Uso de GeoGebra para búsqueda de curvas integrales.

UNIDAD 7. Campos escalares y vectoriales

Funciones de varias variables. Distintas representaciones, tablas de doble entrada, diagramas de contorno. Gráficos en 3D en GeoGebra. Derivadas parciales. Interpretación de las derivadas parciales en distintos contextos. Campos vectoriales. Campos de direcciones.

BIBLIOGRAFÍA

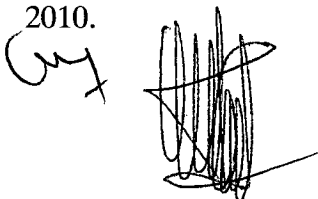
APOSTOL, Tom M., Calculus Vol. 1, Reverté, 1999.

DEMIDOVICH, Boris, Problemas y ejercicios de análisis, Paraninfo, 2000.

HUGHES-HALLETT, Deborah, GLEASON, Andrew M., et al., Cálculo aplicado, CECSA, 1999.

NORIEGA, Ricardo, Cálculo Diferencial e Integral, Editorial Docencia, 2013.

SADOSKY, Manuel; GUBER, Rebeca, Elementos de cálculo diferencial e integral, Alsina, 2010.

Handwritten signature and scribble.



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

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

SPIVAK, Michael, Calculus, Reverté, 2003.

STEWART, James, Cálculo de una variable, Cengage Learning/Thomson International, 2008.

GeoGebra - Dynamic Mathematics for Everyone (Version 5.0.212.0-3D). Linz, Austria, 2016. Disponible en: <https://www.geogebra.org/download>

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.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

La asignatura constará de 2 clases semanales: una de 3 horas presenciales en el aula o laboratorio de informática, y una de 3 horas, virtual sincrónica. Las mismas se desarrollarán a partir de la resolución de problemas. Los problemas serán propuestos por los y las docentes a cargo de la materia tomados y adaptados de la bibliografía de la asignatura, en algunas ocasiones, y en otras, seleccionados de la guía editada de trabajos prácticos.

En las clases presenciales, para las cuales se propiciará su desarrollo en un laboratorio de informática, los y las 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. Los y las docentes conducirán la clase promoviendo la participación, la reflexión, construcción a partir del error y la síntesis de los conocimientos movilizados. De no ser posible el desarrollo de la clase presencial en un laboratorio de informática -dependerá del número de estudiantes en los cursos- el contacto con el software GeoGebra será promovido mediante recursos alternativos, como el uso de aplicaciones para celulares o la disposición de una computadora en el aula que el/la docente y los y las estudiantes puedan operar para exhibir mediante un cañón distintos problemas, soluciones o ilustraciones diversas de los temas desarrollados.

Las clases virtuales sincrónicas se desarrollarán por medio de la herramienta Big Blue Button del Campus Virtual. Se propondrán problemas y la resolución de los mismos, que podrá ser grupal o individual por parte de los y las estudiantes, será discutida por medio de la

utilización de los recursos de la plataforma, tales como el chat y el micrófono, entre otros. Asimismo, el o la docente podrá utilizar otras herramientas disponibles en la plataforma, como ser recursos gráficos y audiovisuales, para la puesta en común e institucionalización de los contenidos.

A modo de complementación de las clases presenciales y virtuales sincrónicas, también la asignatura dispone de material escrito y audiovisual producido por el equipo docente, que, eventualmente podría ser utilizado para la realización de actividades asincrónicas que serán llevadas a cabo entre dos clases presenciales.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Modalidad de evaluación:

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

Evaluación continua:

Esta evaluación consistirá en la realización de tareas periódicas asincrónicas que serán indicadas por los y las docentes. Esas tareas serán corregidas y tendrán una devolución en la clase presencial lo que permitirá a los y las estudiantes tener una retroalimentación continua, y al docente, recabar información para ir adecuando sus clases.

Evaluación parcial:


La materia tendrá 2 (dos) exámenes parciales presenciales e individuales, denominados Primer parcial y Segundo parcial. Ambos exámenes serán escritos y los y las estudiantes dispondrán de computadoras para su uso en la resolución de los problemas planteados. La nota que califica a los exámenes será numérica con escala del 1 al 10. El Primer parcial se tomará a mitad del cuatrimestre aproximadamente, mientras que el Segundo parcial será tomado al final del cuatrimestre. Ambos exámenes tendrán una instancia de recuperación que serán integradoras.

Acreditación:

La aprobación de la materia, bajo el régimen de regularidad, requerirá una asistencia no inferior al 80 % en las clases presenciales previstas para la asignatura y mantener el cumplimiento con el régimen de evaluación parcial y continua que detallado previamente. El régimen de promoción se detalla a continuación.

Promoción directa. Requiere la obtención de un mínimo de 7 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación (carácter teórico-práctico). La nota final será el promedio de las notas de todas estas evaluaciones. La nota obtenida en la instancia de recuperación reemplaza a la obtenida en el examen parcial. En caso de no cumplir con las condiciones expuestas, pasará al sistema de promoción con examen final.

Promoción con examen final. Previo al examen final, el/la estudiante deberá aprobar todas las evaluaciones parciales de carácter teórico-práctico con un mínimo de 4 puntos cada una. En caso de no cumplir con las condiciones expuestas el o la estudiante pierde la condición





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

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

alumno regular y puede aprobar la materia en calidad de alumno libre-regular, según se detalla abajo.

Libre – regular. Los y las estudiantes que rinden en condición de libres deberán dar (en la mesa examinadora) en alguna de las fechas dispuestas para rendir finales, primero un examen escrito que abarcará todos los temas de la materia y, aprobado éste, accederá a una segunda instancia oral. La aprobación del examen libre se alcanzará si se aprueban las dos instancias antes mencionadas.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom.

