

Carrera: INGENIERIA INDUSTRIAL (203)		
Asignatura [4059]-[Análisis Matemático II]		
Área de Conocimiento: Matemática		
Año académico: 2025		
Responsable / Jefe de cátedra: [Dra. Betina Williner]		
Carga horaria semanal: 4 hs	Carga horaria total : 64 hs	Créditos: No
Modalidades: Presencial		
Correlativas anteriores: [4052] Análisis Matemático I		Correlativas posteriores: [4065] Análisis Matemático III-
Conocimientos necesarios: <ul style="list-style-type: none"> • Funciones básicas, manejo algebraico y lenguaje simbólico • Cálculo de límites • Estudio de la continuidad de una función • Derivación de funciones simples y compuestas 		

Equipo docente		
Nombre	Cargo	Título
Betina Williner	Jefe de Cátedra (TIT)	Lic. en Matemática (UNL)/ Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales (UNCo)/ Doctora en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales (UNCo)
Lucas López	Jefe de Trabajos Prácticos (JTP)	Profesor en Matemática (Instituto Superior Padre Elizalde) /Lic. en Matemática (CAECE)
Cristina Pérez Villamil	Auxiliar de Cátedra (AX1)	Profesora Matemática y Astronomía (J.V. González) /Lic. en enseñanza de la Matemático (UTN)

<p>Descripción de la asignatura</p> <p>Descripción de la asignatura (breve relato coloquial sobre la temática de la materia, aporte de la asignatura a la formación profesional)</p> <p>La importancia de la Matemática en la evolución de la ciencia y de la tecnología está fundamentalmente relacionada con la posibilidad de elaborar modelos matemáticos de los objetos estudiados en las mismas. Es decir, describir mediante un lenguaje preciso las relaciones, propiedades y comportamiento de objetos reales.</p> <p>Como indica Hernández (1998, p.16) “la Matemática constituye un lenguaje cuyos conceptos y relaciones están definidos en un lenguaje de abstracción mucho más elevado que otras disciplinas, que permite su aplicación universal en los más diversos campos del conocimiento y la práctica”.</p>
--

La matemática es una herramienta y una materia formativa en la ingeniería. Como herramienta proporciona un medio de comunicación de la información, conciso y sin ambigüedad; permite el uso de la notación simbólica, lo que se traduce en optimizar diseños y recursos, en ayudar a realizar cálculos teóricos en vez de prácticos y con ello ahorrar tiempo para, por ejemplo, predecir comportamientos. Como materia formativa permite saber por qué se está usando tal o cual concepto matemático, desarrolla un orden lógico mental para la profesión, consume la adquisición de un espíritu crítico y un criterio científico, fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento y de argumentación lógica y reflexiva. (Camarena, 2021).

Entonces la impronta general que se le intenta dar a la asignatura basada en temas del cálculo diferencial e integral en una variable es establecer la matemática no como meta por sí misma, sino que esté entrelazada con la profesión, situación que permite que el estudiante pueda aplicar el conocimiento de forma interdisciplinaria en su futura actividad laboral y profesional. Es así como se establece como objetivo general que el alumno adquiera un conjunto de conocimientos matemáticos propios del Cálculo (conceptos, definiciones, teoremas y técnicas) y desarrolle habilidades que le permitan planificar, evaluar, deducir, inducir, razonar, teniendo la capacidad de adaptarse a distintas situaciones y problemas, tal como lo hará una vez inserto en su vida laboral con otros temas. Estos objetivos de carácter cognitivo van acompañados de objetivos actitudinales como ser lograr la capacidad de trabajar responsablemente en forma independiente y grupal. Se quiere proporcionar al estudiante la posibilidad de enfrentarse a situaciones que pongan a prueba su curiosidad, que lo inviten a desplegar sus facultades creativas para resolverlas por sí mismo, que pueda “hacer” en vez de “copiar”, dándole la oportunidad de “despertarles el gusto por un razonamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello” (Polya, 1998, p.5).

Metodología de enseñanza

El dictado de la asignatura se realiza en forma presencial.

La propuesta presenta una combinación de diseños didácticos que promuevan el desarrollo de capacidades necesarias para el logro de los objetivos. Se plantean dos espacios de trabajo: Entorno presencial: formado por una clase de cuatro horas por semana. En la clase teórico-práctica tradicional de modalidad expositivo-dialogada, el docente presenta los objetivos a lograr, así como un breve esquema de las tareas necesarias para conseguirlos. Se exponen los principales conceptos de los bloques temáticos, intercalando ejemplos y/o ejercicios de la Guía de Trabajos Prácticos que clarifiquen los temas explicados. Se fomenta la participación del alumno aportando respuestas a preguntas del profesor o ideas para la resolución de las actividades propuestas. En algunos casos se comienza con ideas intuitivas del concepto a desarrollar o algún problema que le dio origen. En otros será el profesor el que lo exponga. Se trabaja con la Guía de Trabajos Prácticos de la cátedra, que tiene gran cantidad de ejercicios que le permiten al alumno fijar y aplicar los conocimientos adquiridos y a la cual se le irán incorporando más problemas o ejercicios de aplicación. Se enfatiza el desarrollo de actitudes y habilidades que busquen la adquisición activa de nuevo conocimiento y no sólo la memorización del conocimiento existente. Cuando el docente resuelve los ejercicios en el pizarrón, repasa la teoría, refuerza conceptos, estimula el empleo de heurísticas en la resolución de problemas, el control de lo realizado y la verificación de los resultados cuando esto sea posible. También, en lo posible, una parte de la clase estará destinada al trabajo en grupo de los alumnos con actividades diseñadas para tal fin. A partir de éstas se formalizarán los contenidos conceptuales que involucren y se realizarán actividades prácticas. En todo momento se incluye la utilización de un software específico de matemática en los dispositivos móviles: el GeoGebra (gratuito, sencillo y no se necesita conexión a internet para utilizarlo).

Este entorno se basa en el estímulo del autoaprendizaje como manera de formar al futuro profesional en el hábito de la actualización.

A su vez la materia exige un importante esfuerzo por parte del alumno, ya que en su mayoría son temas nuevos, abstractos, con una forma de resolución propia del Cálculo. Por lo tanto, se recomienda un seguimiento continuo de los temas vistos en clase y la realización de los ejercicios de la práctica. El trabajo autónomo personal (que puede combinarse con el trabajo en grupo) realizado con constancia y regularidad es el complemento necesario para las modalidades anteriores, se alimenta de ellos y es imprescindible para poder sacarles rédito.

Entorno virtual: se aprovechan los espacios virtuales, ya sea la plataforma MIEl de la universidad o el sitio web de la materia, con el fin de permitir una gestión individual del tiempo de acuerdo con las necesidades de cada estudiante. Para esto se diseñaron recursos educativos de calidad con uso de TIC complementarios a los del entorno presencial. Además, en este entorno se fomenta la participación en foros, espacios de consulta y debate con el fin de lograr un aprendizaje colaborativo.

Seguimiento del aprendizaje: durante el cuatrimestre se plantean evaluaciones de seguimiento (ES) mediante la plataforma MIEl que, si bien no son obligatorias, son altamente recomendables. Se planifican dos antes del primer parcial sobre los temas teoremas de funciones derivables y estudio de funciones y dos entre el primer y segundo parcial sobre los temas: integrales indefinidas y definidas. Estas evaluaciones tienen ejercicios de opción múltiple de un nivel similar al de los parciales, de la guía de TP y de los finales. A su vez el alumno tiene la posibilidad de ver la respuesta correcta en cada uno de ellos. La participación en este tipo de evaluaciones permite al docente que, ante la duda sobre una nota en el parcial, pueda subirla.

Las evaluaciones para acreditar la materia están descriptas en apartado posterior.

Objetivos de aprendizaje

Objetivos generales: se trabaja en cuatro líneas de formación:

- Cognitiva: aprendizaje de definiciones, propiedades, enunciados de teoremas referentes a los temas de la asignatura y desarrollo de estrategias generales para el abordaje de problemas relacionados con el Cálculo diferencial e integral.
- Actitudinal: trabajo en equipo, valorando la contribución de todos sus integrantes y la propia para el logro del objetivo buscado.
- Metacognitiva: análisis de los propios procesos de aprendizaje para poder mejorarlos.
- Herramientas informáticas: uso de herramientas informáticas relacionadas con la asignatura y aquellas vinculadas con la búsqueda de información y con la comunicación con los docentes y los demás compañeros de clase.

Objetivos específicos:

Se pretende que el alumno sea capaz de

- Analizar las hipótesis de los teoremas de funciones derivables para luego, si es posible, aplicarlos.
- Realizar un estudio completo de funciones reconociendo y calculando sus extremos absolutos y relativos, sus intervalos de crecimiento y de decrecimiento, su concavidad y puntos de inflexión, lo que le permita esbozar un gráfico.
- Resolver problemas de optimización.
- Reconocer el concepto de primitiva a una función
- Calcular primitivas a funciones con diferentes métodos.
- Resolver ecuaciones diferenciales sencillas en contexto matemático y en otros contextos.

- Identificar el concepto de suma de aproximación para luego definir integral definida de una función en un intervalo.
- Relacionar el concepto de integral definida con el de área bajo una curva.
- Calcular área de una región entre curvas y volumen de un sólido de revolución.
- Calcular integrales impropias de primera y segunda especie.

Contenidos Mínimos:

Extremos relativos y absolutos de una función. Introducción al Cálculo diferencial. Teoremas de funciones derivables. Estudio completo de funciones. Primitivas. Métodos de integración. Ecuaciones diferenciales sencillas (variables separables). Introducción al Cálculo Integral. Integral definida. Área entre curvas. Volumen de un sólido de revolución. Integrales impropias de primera y segunda especie.

Competencias a desarrollar:

Genéricas:

• **Competencias tecnológicas:**

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

• **Competencias sociales, políticas y actitudinales:**

1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
2. Comunicarse con efectividad.
3. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
4. Aprender en forma continua y autónoma.
5. Actuar con espíritu emprendedor.

Competencias Específicas:

1. Diseñar, proyectar y planificar operaciones, procesos e instalaciones para la obtención de bienes industrializados.
 - 1.1. Diseñar, proyectar, calcular, modelar y planificar las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).
 - 1.2. Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).
 - 1.3. Formular y Evaluar proyectos públicos y privados de desarrollo.

Programa Analítico	
Unidad 1	UNIDAD 1: APLICACIONES DE LA DERIVADA. PRIMERA PARTE 1.1. Extremos relativos y absolutos de una función. 1.2. Teorema de Fermat. 1.3. Teoremas de funciones derivables: Rolle y Lagrange. 1.4. Regla de L'Hopital
Unidad 2	UNIDAD 2: APLICACIONES DE LA DERIVADA. SEGUNDA PARTE

	<p>2.1. Intervalos de crecimiento y de decrecimiento de una función y su relación con el signo de la derivada primera.</p> <p>2.2. Máximos y mínimos relativos y absolutos. Condición necesaria de extremo relativo.</p> <p>2.3. Determinación de máximos y mínimos.</p> <p>2.4. Problemas de optimización.</p> <p>2.5. Concavidad positiva o negativa. Condiciones para su determinación.</p> <p>2.6. Punto de inflexión. Definición. Condiciones para su existencia.</p> <p>2.7. Trazado de curvas.</p>
Unidad 3	<p>UNIDAD 3: INTEGRALES INDEFINIDAS</p> <p>3.1. Introducción a la integral indefinida mediante contexto de caída libre o tiro vertical.</p> <p>3.2. Primitiva o integral indefinida de una función. Definición.</p> <p>3.3. Constante de integración. Propiedades. Armado de tabla</p> <p>3.4. Integración inmediata, por sustitución, por partes, por fracciones simples.</p> <p>3.5. Ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias a variables separables como aplicación en modelos de contexto vistos, con el fin de interpretar los procesos de derivación e integración.</p>
Unidad 4	<p>UNIDAD 4: INTEGRALES DEFINIDAS</p> <p>4.1. El problema del área bajo una curva.</p> <p>4.2. La integral definida. Propiedades.</p> <p>4.3. Teorema del valor medio del cálculo integral.</p> <p>4.4. Teorema Fundamental del Cálculo. Enunciado y demostración.</p> <p>4.5. Área entre curvas.</p> <p>4.6. Volumen de un sólido de revolución.</p> <p>4.7. Integrales impropias de primera y segunda especie.</p>

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad	Tipo de Actividad	Duración estimada	Unidad
Semana 1	1	Extremos relativos y absolutos de una función. Teorema de Fermat. Teoremas de funciones derivables: teorema de Rolle	Clase teórica y práctica	4:00hs	U1
Semana 2	2	Teoremas de funciones derivables: teorema de Lagrange. Regla de L'Hopital.	Clase teórica y práctica	4:00hs	U1
Semana 3	3	Intervalos de crecimiento y de decrecimiento de una función y su relación con el signo de la derivada primera. Máximos y mínimos relativos y absolutos.	Clase teórica y práctica	4:00hs	U2

		Condición necesaria de extremo relativo. Determinación de máximos y mínimos			
Semana 4	4	Problemas de optimización. Concavidad positiva o negativa. Condiciones para su determinación. Punto de inflexión. Definición. Condiciones para su existencia.	Clase teórica y práctica	4:00hs	U2
Semana 5	5	Estudio de funciones completo. Trazado de curvas	Clase teórica y práctica	4:00hs	U2
Semana 6	6	Introducción a la integral indefinida mediante contexto de caída libre o tiro vertical. Primitiva o integral indefinida de una función. Definición. Constante de integración. Propiedades. Integración inmediata, por sustitución.	Clase teórica y práctica	4:00 hs	U3
Semana 7	7	Repaso primer parcial.	Clase práctica	4:00 hs	
Semana 8	8	Primer Parcial	Evaluación	2:00hs	U1 y U2
Semana 9	9	Integrales por partes y fracciones simples. Ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias a variables separables como aplicación en modelos de contexto vistos, con el fin de interpretar los procesos de derivación e integración.	Clase teórica y práctica	4:00 hs	U3
Semana 10	10	El problema del área bajo una curva. La integral definida. Propiedades. Teorema del valor medio del cálculo integral. Función integral. Teorema Fundamental	Clase teórica y práctica	4:00 hs	U4

		del cálculo. Primera parte			
Semana 11	11	Teorema fundamental del Cálculo: segunda parte. Cálculo de área entre curvas y de una curva con el eje x.	Clase teórica y práctica	4:00 hs	U4
Semana 12	12	Volumen de un sólido de revolución. Problemas varios.	Clase teórica y práctica	4:00 hs	U4
Semana 13	13	Integrales impropias primera y segunda especie	Clase teórica y práctica	4:00 hs	U4
Semana 14	14	Terminar temas-repaso parcial	Clase práctica	4:00 hs	
Semana 15	15	Examen Parcial y resolución del mismo al finalizar	Evaluación (examen)	2:00hs	U3 y U4
Semana 16	16	Recuperatorio	Evaluación (examen)	2:00hs	

Metodologías de Evaluación

Acorde a la resolución de la universidad la materia se acredita con dos parciales, de los cuales se puede recuperar uno de ellos.

La materia se divide en dos partes, el estudio de funciones y la integral como base del Cálculo integral. La primera evaluación consiste en una evaluación escrita individual y presencial que se realiza en la semana 8 de clase. La misma se basa en los teoremas de funciones derivables, regla de L'Hopital, estudio de funciones y problemas de optimización. Está formado por 4 ejercicios y, al menos uno de ellos, debe involucrar el uso del software GeoGebra. La segunda evaluación es un trabajo individual y presencial, que abarca los temas integrales indefinidas y definidas. El examen recuperatorio es de estructura similar al del parcial correspondiente. Cada parcial se considera aprobado si su calificación es mayor o igual a 4 puntos, caso contrario se considera aplazado. El alumno tiene opción de recuperar un parcial. La calificación asignada al examen recuperatorio, cualquiera sea el resultado, anula y reemplaza a todos los efectos, a la obtenida en el examen parcial que se recupera.

Entonces, en forma sintética: se evaluará los aprendizajes a través de los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen escrito parcial (1° parcial y 2° parcial)
- Asistencia

Criterios de aprobación:

- Para promocionar la asignatura, se deberá obtener calificaciones iguales o mayores a 7 (siete) en todas las instancias de evaluación.
- Para aprobar la asignatura, se deberá obtener calificaciones iguales o superiores a 4 (cuatro) e inferiores a 7 (siete) en algunas o todas las instancias de evaluación.
- Se deberá contar con al menos un 75% de asistencia a la cursada de la asignatura.

La asignatura estará:

- Reprobada cuando la nota del primer o segundo parcial sean menores a 4 puntos (aplazo). En este caso el alumno deberá recurrar la asignatura o rendir Libre.
- Ausente cuando el alumno no posea una de las dos notas se considerará ausente.

Si el alumno se presenta en condición de LIBRE, el examen final contempla TODOS los temas del programa en forma teórica y práctica.

Primera evaluación	[Semana 8]	Tipo de actividad: Examen escrito	Duración: 2:00hs
Segunda evaluación	[Semana 15]	Examen escrito	Duración: 2:00hs
Recuperatorio	[Semana 16]	Examen escrito	Duración: 2:00hs

Bibliografía Obligatoria

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Cálculo: trascendentes tempranas	Stewart James	Thomson Learning	Cuarta	2004
Cálculo en una variable	Larson, R. y Edwards, B.	Mc Graw Hill	Novena	2010
Cálculo	Purcell, E. et al	Pearson Education	Novena	2007

Bibliografía Complementaria Recomendada

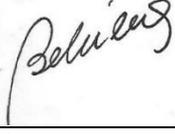
Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Cálculo en una variable	Thomas, G. et al	Addison Wesley	Novena	2005
Cálculo diferencial e integral con aplicaciones	Hernández, E.	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Primera	2013
Cálculo de una variable. Transcendentes tempranas	Stewart, J.	Cengage Learning.	Octava	2018

Otros Recursos Complementarios

Titulo	Tipo de Recurso:	Disponible en:
Análisis Matemático I UNLaM DIIT	Sitio web de la cátedra	https://sites.google.com/view/analisismatematico1diitunlam/inicio
Apuntes de clase. Betina Williner	Material teórico Práctico	MleL

Constancia de Conformidad del Equipo Docente

Según lo establecido en la Resolución del Honorable Consejo Superior N° 054/2011

	<p>sobre Régimen académico integrado</p> <p>“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO II [4059], es el vigente para el ciclo lectivo 2025, y guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”</p>
	<p>Firma:</p> 
	<p>Aclaración: Betina Williner</p>
	<p>Fecha: 1° de Abril de 2025</p>