

<b>Carrera INGENIERIA EN INFORMÁTICA</b>		
<b>Asignatura 3639 - Análisis Matemático III</b>		
<b>Trayecto Ciencias Básicas</b>		
<b>Año académico 2023</b>		
<b>Responsable / Jefe de cátedra Lic. Héctor Oscar López</b>		
<b>Carga horaria semanal 4 hs</b>	<b>Carga horaria total 64 hs</b>	<b>Créditos -----</b>
<b>Modalidad Presencial</b>		
<b>Correlativas anteriores:</b> ANALISIS MATEMATICO II		<b>Correlativas posteriores:</b> PROBABILIDAD Y ESTADISTICA
<b>Conocimientos necesarios:</b> Cálculo diferencial e integral de una variable. Operaciones con Vectores. Rectas y planos con vectores		

<p><b>Descripción de la asignatura</b></p> <p>La asignatura Análisis Matemático II por estar dentro del ciclo de conocimientos básicos aporta a la formación profesional del estudiante las herramientas de cálculo multivariable como límite y continuidad, función lineal aproximante, propiedades de las derivadas parciales y el gradiente, optimización de funciones con o sin restricciones, resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y una introducción a las integrales dobles.</p>
<p><b>Metodología de enseñanza</b></p> <p>La actividad docente principalmente se desarrolla en el aula en la modalidad teórico-práctica mediante una exposición dialogada fomentando la participación del estudiantado, a continuación, le sigue una etapa práctica de resolución de ejercicios mediada por el profesor, permitiendo al estudiante afianzar los conocimientos expuestos y ampliar sus habilidades. También puede darse durante la clase alguna orientación para la resolución de ejercicios de la guía de trabajos prácticos.</p> <p>Se utiliza la plataforma MIEl (Campus virtual UNLaM) como apoyo pedagógico a dudas y repositorio de publicaciones audiovisuales tanto teóricos como prácticos. Así mismo se recomienda la consulta a la bibliografía de la materia, acción que conlleva a una visión más amplia de los conocimientos de la asignatura y al desarrollo de destrezas de crecimiento personal.</p> <p>El desarrollo de la clase puede llevarse a cabo con el apoyo de herramientas tecnológicas como proyección de filminas o el uso de software de graficación y cálculo simbólico o del uso de los celulares y/o tablets de que dispongan los estudiantes.</p> <p>Con una frecuencia de dos o tres semanas se realizan pequeñas evaluaciones no vinculantes a modo de seguimiento de los estudiantes.</p> <p>La asignatura también cuenta con clases optativas de consultas, fuera del horario de clases, a modo de apoyo académico-pedagógico para el seguimiento de los contenidos de la materia por parte del estudiantado, que por diferentes cuestiones necesitan de una explicación o revisión detallada tanto de los conceptos de la materia como de los conceptos preliminares.</p>
<p><b>Objetivos de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar los conocimientos previos del análisis matemático de una variable.</li> <li>• Desarrollar las capacidades para el cálculo y aplicación de propiedades de derivadas parciales y direccionales.</li> </ul>

- Saber calcular derivadas parciales cuando las funciones vienen dadas en forma implícita.
- Saber calcular extremos en funciones de varias variables.
- Capacidad para la resolución de problemas de optimización con condiciones adicionales.
- Capacidad para la resolución de problemas de valor inicial.
- Saber calcular integrales dobles en coordenadas cartesianas.

**Contenidos mínimos**

Funciones escalares y vectoriales. Límite de funciones, continuidad. Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad y gradiente. Regla de la cadena. Derivación implícita. Fórmula de Taylor. Extremos relativos. Extremos condicionados. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Integrales dobles cartesianas.

**Competencias a desarrollar**

**Genéricas**

- Aprendizaje continuo.
- Actuación profesional ética y responsable.
- Comunicación efectiva.
- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería informática.
- Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
- Desempeño en equipos de trabajo
- Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

**Específicas**

<b>Programa analítico</b>	
Unidad 1 Funciones de varias variables y topología	Funciones escalares y vectoriales. Dominio. Conjuntos abiertos y cerrados. Punto interior y punto frontera. Conjuntos, curvas y superficies de nivel. Composición de funciones de varias variables.
Unidad 2 Límite y continuidad	Definición de límite doble y propiedades. Álgebra de límites. Límites radiales y por trayectorias curvas. Límites iterados, propiedades. Continuidad. Propiedades. Discontinuidades.
Unidad 3 Diferenciabilidad	Derivación de funciones vectoriales de una variable, recta tangente y plano normal. Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad. Relación entre diferenciabilidad, continuidad y derivadas direccionales. Relación entre diferenciabilidad y la continuidad de las derivadas parciales. El diferencial. Función lineal aproximante. Vector gradiente, propiedades. Matriz jacobiana. Diferenciabilidad de funciones compuestas: regla de la cadena.
Unidad 4 Funciones implícitas	Derivación de funciones implícitas. Condiciones suficientes de existencia y diferenciabilidad: el teorema de la función implícita. Curvas implícitas, recta tangente y plano normal.

Unidad 5 Extremos	Derivadas parciales sucesivas. Teorema de Schwarz. Teorema de Taylor para funciones de varias variables. Máximos y mínimos locales, y puntos de ensilladura: condiciones necesarias y condiciones suficientes. Extremos condicionados. Multiplicador de Lagrange.
Unidad 6 Ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teorema de existencia y unicidad. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Ejemplos de aplicaciones. Ecuaciones diferenciales totales exactas.
Unidad 7 Integrales dobles	Teorema de Fubini. Tipos de regiones. Cambio de orden de integración. Aplicaciones al cálculo de volúmenes.

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad Detalle de la actividad a desarrollar	Tipo (indicar el tipo de actividad a desarrollar: teoría, practica, practica de laboratorio, trabajo de campo, otra)	Duración estimada	Unidad
Semana 1	Funciones de varias variables, topología	Presentación de funciones escalares y vectoriales. Dominios de funciones. Punto interior y frontera, conjunto abierto. Conjuntos de nivel. Graficación de superficies. Ejercitación.	Teoría y práctica. Distribución del trabajo práctico evaluable a los estudiantes	4 hs	1
Semana 2	Funciones	Graficación de más superficies. Presentación de curvas parametrizadas. Composición de funciones. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	1
Semana 3	Límite y Continuidad. Derivadas parciales.	Límite doble por propiedades. Continuidad y discontinuidades. Derivadas parciales y reglas de derivación. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	2 y 3
Semana 4	Diferenciabilidad. Gradiente. Derivadas	Funciones de clase $C^1$ y la diferenciabilidad, propiedades. Plano tangente y recta normal. Gradiente, derivadas	Teoría y práctica.	4 hs	3

	direccionales .	direccionales, propiedades. Ejercitación.			
Semana 5	Regla de la cadena caso I.	Regla de la cadena caso I. Propiedad entre el gradiente y curvas y superficies de nivel. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	3
Semana 6	Regla de la cadena caso II. Derivación implícita.	Regla de la cadena caso II. Derivadas parciales y direccionales de funciones implícitas. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	3 y 4
Semana 7	Derivación implícita de sistemas.	Derivadas parciales y direccionales en sistemas de funciones implícitas. Curvas implícitas, recta tangente y plano normal. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	4
Semana 8	Polinomio de Taylor. Extremos.	Derivadas sucesivas. Teorema de Schwarz. Polinomio de Taylor. Extremos locales. Puntos críticos. Punto de ensilladura. Criterio para la clasificación de los puntos críticos. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	5
Semana 9	Extremos condicionados.	Condición de ligadura, multiplicador de Lagrange para la existencia de extremo. Función lagrangiana y criterio de clasificación de los puntos críticos. Problemas de distancias mínima o máxima a curvas. Ejercitación.	Teoría y práctica.	4 hs	5
Semana 10	Ecuaciones diferenciales	Problemas geométricos con ecuaciones diferenciales. Ecuación diferencial lineal de primer orden homogénea y no homogénea. Problema de valor inicial. Soluciones por intervalos. Ejercitación.	Teoría y práctica. Recepción del trabajo práctico evaluable.	4 hs	6
Semana 11	Ecuaciones diferenciales	Problemas de aplicaciones. Ejercitación.	Práctica.	4 hs	6
Semana 12	Integrales dobles	Teorema de Fubini. Tipos de regiones. Cambio de	Teoría y práctica.	4 hs	7

		orden de integración. Aplicaciones al cálculo de volúmenes.	Informe del trabajo práctico evaluado.		
Semana 13	Integrales dobles	Ejercitación en el cálculo de integrales dobles.	Práctica.	4 hs	7
Semana 14	2da Evaluación	Se toma la evaluación presencial escrita.	Examen escrito.	2,5 hs	1, 3, 5, 6 y 7
Semana 15	Entrega de evaluaciones corregidas. Coloquios trabajos prácticos.	Entrega de evaluaciones corregidas y consultas. Coloquios sobre los trabajos prácticos.	Revisión de exámenes. Coloquio del trabajo práctico.	4 hs	
Semana 16	Recuperatorios	Instancia de recuperación sólo para la evaluación presencial escrita o para el trabajo práctico y coloquio.	Examen escrito – coloquio.	2,5 hs	

### Evaluación

Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la cátedra.

La materia tiene dos instancias de evaluaciones escritas individuales con calificaciones de 1 (uno) a 10 (diez). La primera evaluación refiere a una actividad de índole teórico-práctica que el estudiante recibe en la primera clase y su producción debe ser entregada en la clase diez, los contenidos de esta actividad tratan sobre el concepto de función implícita de varias variables. En esta tarea el estudiante hará un desarrollo ordenado que va desde el caso de funciones de una variable hasta funciones de varias variables. En la clase doce el estudiante recibe una devolución sobre la corrección de la actividad presentada, la cual puede consistir en “trabajo aceptado” o “trabajo con observaciones”, si el trabajo está aceptado, en la clase quince se llevará a cabo un coloquio a modo de validar lo expuesto en el trabajo presentado, si el trabajo se devuelve con observaciones el estudiante presentará en la clase catorce el trabajo con las modificaciones solicitadas y en la clase dieciséis será su coloquio. Una segunda instancia de evaluación corresponderá en la semana catorce y tendrá el formato de las tradicionales evaluaciones parciales escritas que incluirá contenidos de las unidades 1, 3, 5, 6 y 7. Ambas instancias se consideran aprobadas si la calificación es de 4 (cuatro) puntos o superior. Para promocionar la materia en ambas instancias debe obtenerse nota 7 (siete) o superior. Sólo una de las evaluaciones puede ser recuperada en la semana dieciséis.

Si al menos una evaluación y su recuperatorio no están aprobados o, la asistencia a clases es menor del 75%, el estudiante está en condiciones de recurrar la materia o dar examen final libre.

#### Acreditación

Para acreditar la asignatura se tienen las siguientes alternativas:

- **Régimen de promoción:**

Asistir al 75% de las clases dictadas.

(a) La calificación obtenida en el trabajo práctico es 7 (siete) o superior y la calificación obtenida en la evaluación escrita es 7 (siete) o superior.

(b) Aprobó sólo una de las evaluaciones (trabajo práctico o evaluación escrita) con nota 7 (siete) o superior y en el recuperatorio de la otra evaluación lo aprobó con nota 7 (siete) o superior.

El alumno promociona la materia con nota el promedio de las dos evaluaciones aprobadas.

- **Régimen de cursada y examen final:**

Asistir al 75% de las clases dictadas.

Si ambas evaluaciones (trabajo práctico y evaluación escrita) o su respectivo recuperatorio se calificaron con nota igual o superior a 4 (cuatro), pero en ambos no se alcanzó la nota 7 (siete).

El alumno debe acreditar la materia con una evaluación final en la fecha estipulada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.

Dicha evaluación final se considerará aprobada si se obtiene la nota 4 (cuatro) o superior.

- **Régimen de examen libre:**

Consiste en una evaluación general de los temas teóricos y prácticos de acuerdo con el programa en vigencia.

Se realiza en las fechas de exámenes finales establecidas por el Departamento de Ingeniería.

<b>Primera evaluación</b>	Semana 1	Entrega de consignas para el trabajo práctico.	
	Semana 10	Recepción del T P elaborado.	
	Semana 15	Coloquio sobre el T P.	
<b>Segunda evaluación</b>	Semana 14	Evaluación escrita presencial.	2,5 hs
<b>Recuperatorios</b>	Semana 16	Evaluación escrita si recupera la evaluación presencial o coloquio si recupera el trabajo práctico.	2,5 hs

**Bibliografía obligatoria**

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Cálculo vectorial	Marsden Jerrold, Tromba Anthony	Pearson	3	1991
Cálculo	Purcell, E. J.; Varberg, D.; Rigdon, S. E.	Pearson Educación	9	2007
Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera	Zill Dennis G.	Thomson Learning	6	2006
Cálculo vectorial	Pita Ruíz Claudio	Prentice- Hall	1	1995

<b>Bibliografía complementaria recomendada</b>				
<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Editorial</b>	<b>Edición</b>	<b>Año</b>
Calculus (Vol. 2)	Apostol, Tom	Reverté	Segunda	1992
Cálculo. Tomo 2	Minton, John W.	McGraw-Hill Interamericana	--	2000
Cálculo de varias variables. Volumen 2	Bradley, Gerald L.	Prentice-Hall	1	1999
Ecuaciones diferenciales: un enfoque modelado	Ledder, Glenn	McGraw-Hill Interamericana	--	2006

<b>Otros recursos obligatorios</b> (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso	
<b>Nombre</b>	

<b>Otros recursos complementarios</b> (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso	
<b>Nombre</b>	
Walter Mora F. <i>Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva.</i> (2019) 2da ed. [ebook] Cartago, Costa Rica. Revista digital, Matemática, Educación e Internet. <a href="https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/">https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/</a> .	