

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| Carrera: INGENIERIA INDUSTRIAL (203) | | |
| Asignatura: 4065- Análisis Matemático III | | |
| Área de Conocimiento: Matemática | | |
| Año académico: 2025 | | |
| Responsable / Jefe de cátedra: Lic. Héctor Oscar López | | |
| Carga horaria semanal: 4 hs | Carga horaria total : 64 hs | Créditos: No |
| Modalidades: Presencial | | |
| Correlativas anteriores: 4059-Análisis Matemático II | | Correlativas posteriores: 4072- Probabilidad y Estadística -4076- Termodinámica |
| Conocimientos necesarios: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo diferencial e integral de una variable. • Operaciones con Vectores. Rectas y planos con vectores. | | |

| Equipo docente | | |
|------------------------|----------------------------------|---|
| Nombre | Cargo | Título |
| Héctor Oscar López | Jefe de Cátedra (ADJ) | Licenciado en Pedagogía de la Matemática UCAECE |
| Ricardo Bernabé Baloni | Profesor Adjunto (JTP) | Licenciado en Matemática Aplicada UNLaM |
| Marcos Andrés Guardia | Jefe de Trabajos Prácticos (JTP) | Ingeniero Informático UNLaM |
| Héctor Emanuel Baloni | Auxiliar de Cátedra (AX1) | Licenciado en Matemática Aplicada UNLaM |

| |
|--|
| <p>Descripción de la asignatura</p> <p>La asignatura Análisis Matemático III por estar dentro del trayecto de ciencias básicas aporta a la formación profesional del estudiante de ingeniería industrial 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, parametrizaciones de curvas y una introducción a las integrales dobles.</p> |
| <p>Metodología de enseñanza</p> <p>El dictado de la asignatura se realiza en forma presencial, 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</p> |

amplia de los conocimientos de la asignatura y al desarrollo de destrezas de crecimiento personal.

El desarrollo de la clase puede llevarse a cabo con el apoyo de herramientas tecnológicas como proyección de filmas o el uso de software de graficación y cálculo simbólico o del uso de los celulares y/o tablets de que dispongan los estudiantes.

Con una frecuencia de dos o tres semanas se realizan pequeñas evaluaciones no vinculantes a modo de seguimiento de los estudiantes.

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 los preliminares.

Objetivos de Aprendizaje

Completada la asignatura, el estudiante será capaz de:

- Consolidar los conocimientos previos del análisis matemático de una variable.
- Aplicar el cálculo y emplear propiedades de derivadas parciales y direccionales
- Calcular derivadas parciales cuando las funciones vienen dadas en forma implícita.
- Calcular extremos en funciones de varias variables.
- Capaz de resolver problemas de optimización con condiciones adicionales.
- Resolver problemas de valor inicial.
- Resolver integrales dobles. Calcular volúmenes.

Contenidos Mínimos:

Cálculo diferencial e integral en varias variables: topología en R^n . Funciones de varias variables reales. Campos escalares y vectoriales. Curvas y superficies. Límite para funciones de varias variables reales. Continuidad. Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad. Función lineal aproximante. Vector gradiente y matriz jacobiana. Regla de la cadena. Derivación de funciones implícitas. Función inversa. Derivadas de orden superior. Teorema de Schwarz. Fórmula de Taylor para funciones de varias variables. Extremos libres y extremos condicionados. Multiplicador de Lagrange. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer y segundo orden. Curvas paramétricas

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.
3. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

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

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

Competencias Específicas:

1. Diseñar, proyectar, calcular, modelar y planificar las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).

| Programa Analítico | |
|--------------------|--|
| Unidad 1 | <p>Unidad 1: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES</p> <p>1.1. Funciones escalares y vectoriales. Dominio. Curvas de nivel. 1.2. Superficies. Gráficas. 1.3. Curvas en el espacio. Curvas parametrizadas. 1.4. Composición de funciones.</p> |
| Unidad 2 | <p>UNIDAD 2: LÍMITE Y CONTINUIDAD</p> <p>2.1. Discos. Conjuntos abiertos y cerrados. Interior y frontera. 2.2. Límite doble, propiedades. Álgebra de límites. 2.3. Límites radiales y por trayectorias. Límites iterados. 2.4. Continuidad. Propiedades. Discontinuidades.</p> |
| Unidad 3 | <p>UNIDAD 3: DIFERENCIABILIDAD</p> <p>3.1. Derivación de funciones escalares y vectoriales. 3.2. Diferenciabilidad. Condición suficiente de diferenciabilidad. 3.3. Consecuencias diferenciabilidad. Vector gradiente. Propiedades. 3.4. El diferencial. Función lineal aproximante. 3.5. Regla de la cadena. Propiedades del vector gradiente.</p> |
| Unidad 4 | <p>UNIDAD 4: FUNCIONES IMPLÍCITAS</p> <p>4.1. Derivación de funciones implícitas de una variable. 4.2. Derivación de funciones implícitas de varias variables. 4.3. Curvas implícitas, recta tangente y plano normal.</p> |
| Unidad 5 | <p>UNIDAD 5: EXTREMOS</p> <p>5.1. Derivadas parciales sucesivas. Teorema de Schwarz. 5.2. Fórmula de Taylor. 5.3. Puntos críticos. Criterio de clasificación de los puntos críticos. 5.4. Extremos condicionados. Multiplicador de Lagrange.</p> |
| Unidad 6 | <p>UNIDAD 6: ECUACIONES DIFERENCIALES</p> <p>6.1. Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales. 6.2. Problemas de valor inicial. 6.3. Ecuaciones diferenciales totales exactas.</p> |
| Unidad 7 | <p>UNIDAD 7: INTEGRALES DOBLES</p> <p>7.1. Teorema de Fubini. Tipos de regiones de integración. 7.2. Cambio en el orden de integración, ventajas. 7.3. Cálculo de volúmenes. Áreas planas.</p> |

| Planificación de actividades | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|--------------------------|-------------------|--------|
| Semana | Clase | Actividad | Tipo de Actividad | Duración estimada | Unidad |
| Semana 1 | Funciones de varias variables | Presentación de funciones escalares y vectoriales. Dominios de funciones. Conjuntos de nivel. Graficación de superficies. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U1 |
| Semana 2 | Funciones | Graficación de más superficies. Presentación de curvas parametrizadas. Composición de funciones. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U1 |
| Semana 3 | Límite y Continuidad. Derivadas parciales | Límite doble por propiedades. Continuidad y discontinuidades. Derivadas parciales y reglas de derivación. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U2 y 3 |
| Semana 4 | Diferenciabilidad. Gradiente. Derivadas direccionales. | Funciones de clase C^1 y la diferenciabilidad, propiedades. Plano tangente y recta normal. Gradiente, derivadas direccionales, propiedades. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U3 |
| 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. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U3 |

| | | | | | |
|-----------|---|---|--|----------------------|---------------------|
| Semana 6 | Regla de la cadena caso II. Derivación implícita | Regla de la cadena caso II. Derivadas parciales y direccionales de funciones implícitas. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U3 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. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U4 |
| Semana 8 | Polinomio de Taylor. Extremos. | Primera evaluación parcial presencial escrita. Derivadas sucesivas. Teorema de Schwarz. Polinomio de Taylor. Ejercitación. | 1er parcial. Clase teórica y práctica | 2:00hs 2:00hs | Hasta U4. U5 |
| Semana 9 | Extremos libres y condicionados. | Extremos locales. Punto de ensilladura. Clasificación de los puntos críticos. Extremos condicionados, multiplicador de Lagrange. Función lagrangiana y clasificación de los puntos críticos. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U5 |
| Semana 10 | Ecuaciones diferenciales | Problemas geométricos con ecuaciones diferenciales. Ecuación diferencial lineal de primer orden homogénea y no homogénea. Problema de valor | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U6 |

| | | | | | |
|-----------|---------------------------------------|---|--------------------------|--------|----------------------|
| | | inicial. Soluciones por intervalos. Ejercitación. | | | |
| Semana 11 | Ecuaciones diferenciales | Problemas de aplicaciones. Ejercitación. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U6 |
| Semana 12 | Integrales dobles | Teorema de Fubini. Tipos de regiones. Cambio de orden de integración. Aplicaciones al cálculo de volúmenes. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U7 |
| Semana 13 | Integrales dobles | Ejercitación en el cálculo de integrales dobles. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U7 |
| Semana 14 | Integrales dobles Revisión general | Ejercitación de integrales dobles. Repaso preparcial. | Clase teórica y práctica | 4:00hs | U 7 |
| Semana 15 | 15 | Examen Parcial y resolución del mismo al finalizar | Evaluación (examen) | 2:00hs | U5, 6 y 7 |
| Semana 16 | 16 | Recuperatorio | Evaluación (examen) | 2:00hs | Todos los contenidos |

Metodologías de Evaluación

Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la cátedra.

Se evaluará los aprendizajes a través de los siguientes instrumentos de evaluación:

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

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.

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

| Bibliografía Complementaria Recomendada (Debe estar disponible en la Biblioteca Leopoldo Marechal, o con acceso digital) | | | | |
|--|-----------------------|---|----------------|------------|
| Título | Autor | Editorial | Edición | Año |
| Calculus (Vol. 2) | Apostol, Tom | Reverté España | 2da | 1992 |
| Cálculo. Tomo 2 | Minton, John W. | McGraw-Hill Interamericana Colombia | 1ra | 2000 |
| Cálculo de varias variables. Volumen 2 | Bradley, Gerald L. | McGraw-Hill Interamericana España | 1ra | 1999 |
| Ecuaciones diferenciales: un enfoque modelado | Ledder, Glenn | McGraw-Hill Interamericana México | 1ra | 2006 |

| Otros Recursos Complementarios | | |
|--|-------------------------|--|
| Título | Tipo de Recurso: | Disponible en: (link, ubicación, fecha de evento) |
| <i>Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva.</i> | Archivo interactivo | Walter Mora F. <i>Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva.</i> (2019) 2da ed. [ebook] Cartago, Costa Rica. Revista digital, Matemática, Educación e Internet https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/ |

| Constancia de Conformidad del Equipo Docente | |
|---|--|
| | Según lo establecido en la Resolución del Honorable Consejo Superior N° 054/2011 |

| | |
|--|--|
| | sobre Régimen académico integrado “Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO III [4065], es el vigente para el ciclo lectivo 2025, y guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios” |
| | Firma:  |
| | Aclaración: Héctor Oscar López |
| | Fecha: 1° de abril de 2025 |