

Carrera INGENIERIA EN ELECTÓNICA		
Asignatura [3699]- [Análisis Matemático IV]		
Trayecto TCB (Trayecto de Ciencias Básicas)		
Año académico 2023		
Responsable / jefe de cátedra Héctor Oscar López		
Carga horaria semanal 4 hs	Carga horaria total 64 hs	Créditos
Modalidad: Presencial		
Correlativas anteriores: [3693]		Correlativas posteriores: [3706] [3711] [3717]
Conocimientos necesarios: Cálculo diferencial e integral de una variable y diferencial de varias variables. Álgebra vectorial.		

Equipo docente		
Nombre	Cargo	Título
Héctor O. López	Adjunto	Lic. en Pedagogía de la Matemática
Ricardo Bernabé Baloni	Jefe de Trabajos Prácticos	Lic. Matemática Aplicada

<p>Descripción de la asignatura</p> <p>La asignatura Análisis Matemático IV por estar dentro del ciclo de contenidos básicos aporta para la formación profesional del estudiante las herramientas para el cálculo de integrales múltiples en los sistemas coordenados más comunes, integrales de línea y de superficies, como así también se abordan los principales teoremas del análisis vectorial para el cálculo de trabajo y flujo.</p>
<p>Metodología de enseñanza</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 durante la exposición de los nuevos conceptos, 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 los trabajos prácticos.</p> <p>Se utiliza la plataforma MleL (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>

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.

Objetivos de aprendizaje (enumerar los objetivos previstos para las materias. Refieren a los saberes comprobables que el estudiante ha de adquirir)

- Consolidar los conocimientos previos del cálculo diferencial en varias variables.
- Desarrollar las capacidades para el planteo y resolución de integrales dobles en diferentes sistemas de coordenadas.
- Desarrollar las capacidades para el planteo y resolución de integrales triples en diferentes sistemas de coordenadas comunes.
- Saber calcular volúmenes.
- Saber aplicar para el cálculo de trabajo las diferentes herramientas de las integrales de línea. Poder identificar cuándo un campo vectorial es conservativo.
- Saber aplicar para el cálculo de flujo las diferentes herramientas de las integrales múltiples.
- Desarrollar las capacidades para emplear los operadores vectoriales en el análisis vectorial para el cálculo de trabajo y flujo.

Contenidos mínimos

Integrales dobles en cartesianas. Tipos de regiones del plano. Transformaciones afines y polares. Integrales triples en cartesianas. Transformaciones cilíndricas y esféricas. Cálculo de volumen. Curvas paramétricas. Longitud de arco. Integral de línea, trabajo. Teorema de Green. Campo gradiente y campo conservativo. Integral de superficie, flujo. Operadores vectoriales, teoremas de Stokes y Gauss.

Competencias a desarrollar

Genéricas

Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
 Aprendizaje continuo.
 Actuación profesional ética y responsable.
 Comunicación efectiva.
 Desempeño en equipos de trabajo

Específicas

Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.

Programa analítico

Unidad 1 Integrales dobles	Definición de integral doble para funciones definidas en conjuntos elementales del plano. Integrales iteradas y su relación con la integral doble. Tipos de recintos del plano. Cambios en el orden de integración. Cambio de variables por transformaciones afines y
-------------------------------	---

	coordenadas polares. Aplicaciones al cálculo de áreas planas y volúmenes.
Unidad 2 Integrales Triples	Definición de integral triple para funciones definidas en conjuntos elementales del espacio. Integrales iteradas y su relación con la integral triple. Cambio de variables de integración mediante transformaciones lineales, coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicación al cálculo de volúmenes
Unidad 3 Integral de línea	Curvas parametrizadas. Reparametrización de curvas. Curvas cerradas. Teorema de Jordan. Longitud de arco. Parametrización por longitud de arco. Integrales de línea de funciones escalares. Integrales de línea de campos vectoriales del plano y el espacio, trabajo. Circulación de un campo vectorial. Campo de gradientes y función potencial. Campo conservativo.
Unidad 4 Teorema de Green	Teorema de Green. Su aplicación a regiones simplemente conexas y múltiplemente conexas. Condiciones necesarias y suficientes para que un campo vectorial sea un gradiente.
Unidad 5 Integral de superficie	Superficies parametrizadas. Producto vectorial fundamental. Cambio de representación paramétrica. Elemento de área de una superficie parametrizada. Integral de superficie de campos escalares. Integral de superficie de campos vectoriales, flujo.
Unidad 6 Análisis vectorial	Operadores vectoriales: gradiente, divergencia y rotacional. Propiedades entre operadores vectoriales. Teoremas de Gauss-Ostrogradsky. Teorema de Stokes. Aplicaciones de los teoremas vectoriales

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración	Unidad
Semana 1	Integrales dobles en cartesianas	Presentación de las integrales dobles iteradas. Teorema de Fubini. Integral doble de Riemann. Tipos de recintos en el plano. Cambios en el orden de integración, aplicaciones. Cálculo de áreas planas y volúmenes. Ejemplos.	Teoría y práctica. Distribución del trabajo práctico evaluable a los estudiantes.	4 hs	1
Semana 2	Cambio de variables en integrales dobles. Transformación afín	Presentación de las transformaciones afines para el cálculo de integrales dobles, jacobiano. Fórmula de cambio de variables para integrales dobles. Aplicaciones para la	Teoría y práctica.	4 hs	1

		resolución de integrales sin primitivas. Ejemplos.			
Semana 3	Transformaciones polares	Presentación de las transformaciones polares en el cálculo de integrales dobles, jacobiano. Aplicaciones a la resolución de integrales sin primitivas. Extensión de la transformación polar a recintos elípticos y con desplazamientos para el cálculo de integrales dobles. Ejemplos.	Teoría y práctica.	4 hs	1
Semana 4	Integrales triples en cartesianas	Introducción a las integrales triples iteradas. Cambios en el orden de integración. Aplicación de la integral triple unitaria para el cálculo de volumen. Ejemplos.	Teoría y práctica.	4 hs	2
Semana 5	Transformaciones cilíndricas y esféricas	Transformaciones cilíndricas y esféricas para la resolución de integrales triples, jacobianos. Aplicaciones a las integrales sin primitivas. Ejemplos.	Teoría y práctica.	4 hs	2
Semana 6	Parametrización de curvas. Longitud de arco.	Curvas parametrizadas en el plano y el espacio. Reparametrizaciones de curvas. Curvas cerradas y teorema de Jordan. Longitud de arco y parametrización por longitud de arco. Ejemplos.	Teoría y práctica.	4 hs	3
Semana 7	Integrales de línea de funciones escalares y campos vectoriales. Trabajo.	Integral de línea de funciones escalares, interpretación geométrica. Aplicaciones. Integral de línea de campos vectoriales, trabajo,	Teoría y práctica.	4 hs	3

		interpretación geométrica. Propiedades de las integrales de línea por reparametrización.			
Semana 8	Campos vectoriales gradientes, campos conservativos	Introducción a los campos vectoriales gradientes. Existencia de la función potencial. Conjuntos simplemente conexos y campos vectoriales conservativos.	Teoría y práctica.	4 hs	3
Semana 9	Teorema de Green	Teorema de Green en recintos simplemente conexos. Teorema de Green aplicado a campos gradientes y al cálculo de áreas planas. Teorema de Green aplicado a regiones múltiplemente conexos	Teoría y práctica.	4 hs	4
Semana 10	Superficies parametrizadas e integrales de funciones escalares	Parametrizaciones de superficies. Superficies cerradas. Producto vectorial fundamental. Cálculo de áreas de superficies parametrizadas. Integrales sobre superficies de funciones escalares.	Teoría y práctica. Recepción del trabajo práctico evaluable.	4 hs	5
Semana 11	Integrales sobre superficies de campos vectoriales. Flujo.	Integración de campos vectoriales sobre superficies, flujo de fluido, interpretación geométrica.	Teoría y práctica.	4 hs	5
Semana 12	Operadores vectoriales. Teorema de Gauss	Operadores vectoriales gradiente, rotacional y divergencia. Propiedades de los operadores vectoriales. Teorema de la divergencia de Gauss-Ostrogradsky y propiedades.	Teoría y práctica. Informe del trabajo práctico evaluado	4 hs	6

Semana 13	Teorema de Stokes	Teorema de Stokes y propiedades.	Teoría y práctica	4 hs	6
Semana 14	2da evaluación	Se toma la evaluación presencial escrita	Examen escrito	2,5 hs	1, 2, 3, 4, 5 y 6
Semana 15	Entrega de evaluaciones corregidas y consultas	Entrega de evaluaciones corregidas y consultas. Coloquio sobre el trabajo práctico	Entrega de notas y revisiones. Coloquios del trabajo práctico.	4 hs	
Semana 16	Recuperatorios	Instancia de recuperación sólo para la evaluación presencial escrita o para el trabajo práctico	Examen escrito – coloquio	4 hs	

Evaluación				
Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la cátedra				
<p>La materia tiene dos instancias de evaluaciones escritas con calificaciones de 1 (uno) a 10 (diez) cada una. 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 refieren al concepto de operadores vectoriales y su aplicación al cálculo integral. En esta tarea el estudiante hará un desarrollo ordenado que va desde la formulación de los operadores vectoriales, sus propiedades, su interpretación en coordenadas cilíndricas y esféricas y su posterior aplicación al cálculo integral vectorial. 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 clase catorce y tendrá el formato de las tradicionales evaluaciones parciales escritas que incluirá contenidos de las unidades 1, 2, 3, 4 y 5.</p>				
Primera evaluación	Semana 7	Trabajo práctico, entrega de consignas		Entrega en la semana 9
Segunda evaluación	Semana 14	Evaluación escrita presencial		2,5 hs
	Semana 15	Entrega de la segunda evaluación corregida. Coloquio del trabajo práctico		4 hs
Recuperatorio	Semana 16	Evaluación escrita si recupera la evaluación presencial, o coloquio si		4 hs

		recupera o defiende el trabajo práctico.	
--	--	--	--

Bibliografía obligatoria				
Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Cálculo vectorial	Marsden Jerrold, Tromba Anthony	Pearson	Sexta	2018
Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas	Stewart, James	Cengage Learning	Octava	2018
Cálculo	Purcell, E. J.; Varberg, D.; Rigdon, S. E.	Pearson Educación	Novena	2007
Cálculo vectorial	Pita Ruiz, Claudio	Prentice-Hall	Primera	1995

Bibliografía complementaria recomendada				
Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Calculus (Vol. 2)	Apostol, Tom	Reverté	Segunda	1992
Introducción al cálculo y al análisis matemático. Volumen 2	Courant, Richard	Limusa	--	1998
Cálculo de varias variables con álgebra lineal	Curtis, Philip C Jr.	Limusa	--	1997
Cálculo. Tomo 2	Minton, John W.	McGraw-Hill Interamericana	--	2000

Otros recursos obligatorios	
Nombre	

Otros recursos complementarios	
Nombre	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/ .