

Datos de identificación		
Nombre del EE: <b>Cálculo Diferencial e Integral III</b>	Área Formativa: <b>Básica</b>	
Departamento que da el servicio: <b>Departamento de Matemáticas</b>		
Clave: 22019	Modalidad: <b>Presencial o en línea</b>	Idiomas: <b>Español</b>
Horas totales al semestre: <b>80</b>	Valor en créditos: <b>5</b>	Semestre en que se cursa: <b>Tercero</b>
Carácter: <b>Obligatorio</b>	EE Antecedente: Cálculo Diferencial e Integral II	EE subsecuente: Ecuaciones Diferenciales
Opciones de promoción: <b>Calificación</b>		Mecanismos alternativos de promoción: <b>Equivalencia</b>

### Presentación

Este curso tiene como objetivo proporcionar al estudiante herramientas conceptuales y técnicas para modelar y resolver problemas usando funciones de varias variables en diversas disciplinas científicas y tecnológicas (física, biología, economía, ingeniería, entre otras). Se enfatizará la elaboración y presentación de los conceptos, así como la argumentación matemática, con recursos heurísticos (geométricos, físicos, etc.). A través del trabajo dirigido y del trabajo independiente se promoverá el desarrollo de habilidades de cálculo, análisis y aplicación de los conceptos, contribuyendo de esa manera al desarrollo de las competencias genéricas y profesionales.

### Desempeños

Competencias genéricas que se ejercitan	Unidades de competencia profesionales
<p><b>G1</b> Utiliza con eficiencia las tecnologías digitales para la comunicación y la gestión de información académica y profesional, en un entorno de trabajo colaborativo.</p> <p><b>G2</b> Interpreta de manera integral el mundo natural y social contemporáneo, mediante esquemas científicos de generación y aplicación del conocimiento.</p> <p><b>G3</b> Es capaz de identificar y analizar las problemáticas y reconoce los aspectos relevantes y que se debe tomar una decisión para llegar a la solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decidir cuándo implementar innovaciones en procesos de producción y/o de servicios con base en tendencias, escenarios o pronósticos.</li> <li>• Comparar las características clave de los procesos productivos y de servicios a través de muestreo, observación y otras técnicas para construir indicadores.</li> <li>• Diseñar los experimentos necesarios para obtener los datos que le sirvan para el análisis de una problemática.</li> <li>• Evaluar el uso de recursos aplicando herramientas de simulación en los procesos productivos para mejorar los niveles de productividad.</li> </ul>

### Resultados de Aprendizaje

- R1.** Identificar las funciones de varias variables como modelos matemáticos para el estudio de fenómenos físicos, biológicos, económicos, etc.
- R2.** Comprender la noción de función diferenciable, de derivadas parciales, derivadas direccionales y gradiente para el estudio de la variación de funciones de varias variables.
- R3.** Usar los conceptos de límites y derivada para el estudio del comportamiento de funciones.
- R4.** Utilizar los conceptos del cálculo diferencial en varias variables para modelar y resolver problemas de la ciencia, la ingeniería y la tecnología.

### Orientación didáctica

En este espacio educativo se emplearán diversos enfoques metodológicos de enseñanza, como la exposición proyectos de investigación, la resolución de problemas y la elaboración conjunta profesor-estudiante, privilegiando en todo momento la participación activa de los estudiantes por medio de discusiones y reflexiones; procurando una buena comunicación entre el profesor y los estudiantes para tener una clase dinámica. Se recomienda que los conceptos teóricos presentados en el curso sean contrastados con argumentos intuitivos y heurísticos, así como la utilización de softwares para la comprensión e interpretación de los conceptos.

Actividades del estudiante		Actividades del profesor	
Horas/ semestre	Actividades	Horas/ semestre	Actividades
80	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir regularmente a clases.</li> <li>Participar en las discusiones generadas en las exposiciones tanto del profesor como de sus pares.</li> <li>Proponer soluciones a los problemas planteados en los talleres correspondientes.</li> <li>Explorar por medio de recursos computacionales los conceptos, procedimientos y resultados teóricos propuestos en las sesiones de laboratorio.</li> <li>Realizar exposiciones, elaborar reportes de prácticas y de proyectos de investigación asignados por el profesor.</li> <li>Consultar las fuentes bibliográficas correspondientes al curso.</li> </ul>	80	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impartición de clases en la modalidad presencial o en línea.</li> <li>Impartición de asesorías en la modalidad presencial o en línea.</li> <li>Planificar y coordinar sesiones periódicas en el laboratorio de cómputo.</li> <li>Disposición de recursos y materiales de apoyo digitales.</li> <li>Coordinar las exposiciones por parte de los estudiantes.</li> <li>Realizar talleres de resolución de problemas de manera periódica a lo largo del semestre.</li> </ul>

Evaluación del aprendizaje		
Criterios de cumplimiento	Evidencias de desempeño	Evidencias de conocimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a clase.</li> <li>Presentación de exámenes.</li> <li>Entrega de tareas y trabajos en forma y tiempos establecidos.</li> <li>Asistencia a los talleres de resolución de problemas.</li> <li>Asistencia las sesiones de laboratorio de cómputo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes escritos.</li> <li>Exámenes orales.</li> <li>Exposición de proyectos de investigación.</li> <li>Reportes de laboratorio de cómputo.</li> <li>Listas de problemas resueltos.</li> <li>Registro de participación activa en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza las tareas utilizando correctamente los conceptos y procedimientos teóricos.</li> <li>Utiliza rigor metodológico específico para plantear y resolver problemas.</li> <li>Verbaliza de manera apropiada las principales ideas de temas revisados en clase.</li> <li>El estudiante muestra evidencias del nivel de desarrollo de las competencias de análisis e interpretación de las soluciones de problemas de aplicación.</li> </ul>
Técnicas e instrumentos de evaluación	Exámenes escritos, presentaciones orales, ejercicios prácticos, proyectos de investigación, reportes de laboratorio de cómputo.	

Recursos para la formación	
Contenidos básicos	Materiales
1. Definición y estructura matemática del espacio euclidiano n-dimensional $\mathbb{R}^n$ ( <b>5 horas</b> ) 1.1 Vectores y sus operaciones básicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de cómputo</li> <li>• Equipo de proyección</li> <li>• Dispositivos móviles</li> </ul>

<p>1.2 Paralelismo y ortogonalidad de vectores 1.3 Rectas y planos en el espacio tridimensional</p> <p>2. Trayectorias parametrizadas. Funciones vectoriales de una variable o parámetro real (<b>10 horas</b>)</p> <p>2.1 Parametrización en el plano de segmentos rectilíneos, circulares, elípticos, entre otros, y combinaciones. Ilustración visual utilizando graficadores en computadora o dispositivos móviles.</p> <p>2.2 Énfasis en ejemplos que muestren la transición entre representaciones geométricas, algebraicas y descripción verbal o contextual.</p> <p>2.3 Derivada de trayectorias parametrizadas. Interpretación geométrica y física y representación de la recta tangente en un punto determinado.</p> <p>3. Funciones reales de dos o más variables (<b>5 horas</b>)</p> <p>3.1 Gráficas de funciones de <math>\mathbb{R}^2</math> a <math>\mathbb{R}</math> (funciones reales de dos variables). Ejemplos de superficies simples en el espacio. Trazas y curvas de nivel. Bosquejo en <math>\mathbb{R}^3</math> de expresiones implícitas y explícitas.</p> <p>3.2 Visualización de superficies utilizando graficadores 3D en computadora o dispositivos móviles.</p> <p>4. Límites y continuidad (<b>5 horas</b>)</p> <p>4.1 Límite de sucesiones vectoriales.</p> <p>4.2 Límite de funciones reales de varias variables vía sucesiones (enfoque intuitivo). En particular, límite de funciones de dos o tres variables.</p> <p>4.3 Continuidad de campos escalares.</p> <p>5. 4.4 Diferentes tipos de discontinuidades para superficies.</p> <p>Diferenciación de funciones escalares (<b>15 horas</b>)</p> <p>5.1 Definición de función diferenciable y relación con el concepto de continuidad.</p> <p>5.2 Derivadas parciales. Ejemplos para funciones reales de dos y tres variables.</p> <p>5.3 Derivadas parciales de orden superior. Derivadas parciales mixtas.</p> <p>5.4 Incrementos, diferenciales, linealización y plano tangente. Problemas de estimación de la variación de funciones de dos o tres variables.</p> <p>5.5 La regla de la cadena para funciones escalares.</p> <p>5.6 Gradiente y derivada direccional.</p> <p>6. 5.7 Interpretación geométrica y propiedades del gradiente.</p> <p>Máximos y mínimos (<b>12 horas</b>)</p> <p>6.1 Modelado de problemas de optimización con funciones reales de varias variables.</p> <p>6.2 Determinación y clasificación de puntos críticos.</p> <p>6.3 Criterio del Hessiano (segundas derivadas parciales).</p> <p>6.4 Problemas de optimización con restricciones. Multiplicadores de Lagrange.</p> <p>7.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma institucional para materiales en línea.</li> <li>• Plataforma de evaluación <i>Möbius</i>.</li> <li>• Graficadores y sistemas de cómputo algebraico: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematica(Wolfram Mathematica(Wolfram</li> <li>- Maple(Maplesoft)</li> <li>- Maxxima</li> <li>- MATLAB</li> <li>- GeoGebra</li> <li>- Python</li> <li>- Sage</li> </ul> </li> </ul>
--	---

6.5 Ejemplos y proyectos de problemas con funciones de dos y tres variables.

Integración múltiple (**18 horas**)

<p>7.1 Integrales iteradas</p> <p>7.2 Cálculo de áreas usando integrales iteradas.</p> <p>7.3 Integrales dobles y volumen. Teorema de Fubini.</p> <p>7.4 Aplicaciones físicas de la integral doble (centros de masa y momentos de inercia).</p> <p>7.5 Integrales triples</p> <p>8. Funciones vectoriales de varias variables (<b>10 horas</b>)</p> <p>8.1 Transformaciones de <math>\mathbb{R}^n</math> de <math>\mathbb{R}^n</math>. Sistemas de coordenadas para el plano y para el espacio.</p> <p>8.2 Diferenciación de funciones de <math>\mathbb{R}^n</math> de <math>\mathbb{R}^m</math>. Matriz jacobiana y jacobiano.</p> <p>8.3 La regla de la cadena generalizada y casos especiales.</p> <p>8.4 Representación del cambio de un sistema de coordenadas a otro</p> <p>8.5 Parametrización de superficies en el espacio. Visualización utilizando graficadores recomendados.</p>	
---	--

Bibliografía	
1.	J. E. Marsden, A. J. Tromba. Cálculo Vectorial, Pearson AddisonWesley, 2004.
2.	J. Stewart. Cálculo de Varias Variables, Trascendentes Tempranas, 8va. Edición, Cengage Learning, 2019.
3.	J. Stewart, D. Clegg, S. Watson. Cálculo de varias variables. 1ra Edición. Editorial Cengage, 2021.
4.	G. B. Thomas. Cálculo: Varias variables. 13va Edición. Editorial Pearson. 2015.
5.	R. Larson, B. Edwards. Matemáticas III: Cálculo de varias variables, Editorial CENGAGE, 2018.
6.	R. Larson, B. Edwards. Cálculo de varias variables. 1ra Edición. Editorial Cengage, 2023.
7.	L. Leithold. El Cálculo, 7ma edición, Oxford, 1998.
8.	C. H. Edwards, D. E. Penney. Cálculo con Geometría Analítica, 4ta edición, Prentice Hall, 1996.
9.	E. Kreyszig. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol. 1, Tercera edición, Editorial Limusa, 2003.
10.	W. G. McCallum et al. Cálculo de Varias Variables, Primera Edición, Editorial CECSA, 1998.
11.	E. W. Swokowsky. Cálculo con Geometría Analítica, 2da. Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, 1998.
12.	D. G. Zill, W.S. Wright. Matemáticas 3: Cálculo de varias variables. 4ta Edición. Editorial Mc Graw Hill, 2011.
13.	E. J. Purcell, D. Varberg, S. E. Rigdon. 9na Edición. Editorial Pearson. 2007.

Perfil deseable del profesor que lo conduce o lo coordina	
Grado académico: <b>Licenciatura</b>	Área de formación: <b>Matemáticas o área afín</b>
Experiencia docente: <b>al menos un año</b>	Experiencia profesional en el campo: <b>al menos dos años</b>
Elaboró: María Esmeralda Carreño Montoya, Rodrigo González González, Fernando Verduzco González y Juan Andrés Castillo Valenzuela.	Fecha: 06 de diciembre, <b>de 2024</b>