

## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Diciembre 16, 2021				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Mecatrónica	<b>Asignatura:</b>	Cálculo de varias variables		
<b>Academia:</b>	Matemáticas / Matemáticas	<b>Clave:</b>	19SCBMCC08		
<b>Módulo formativo:</b>	Ciencias Básicas	<b>Seriación:</b>	19SCB04 - Cálculo vectorial		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SCBMCC04 - Cálculo diferencial e integral		
<b>Semestre:</b>	Cuarto	<b>Créditos:</b>	6.75	<b>Horas semestre:</b>	108 horas
<b>Teoría:</b>	3 horas	<b>Práctica:</b>	2 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	1 hora
				<b>Total x semana:</b>	6 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	El egresado solucionará problemas del entorno laboral en el que se desempeñe, mediante el uso de conocimientos técnicos adquiridos para la identificación, desarrollo innovador, aplicación y control de las posibles soluciones, utilizando sus habilidades en mecánica, electrónica, control y automatización para dar el resultado adecuado según las condiciones del problema.	El egresado aplicará las técnicas y metodologías para la identificación de problemas referentes a su entorno laboral, proponiendo soluciones creativas e innovadoras para los mismos.	% de alumnos que implementan diversidad de técnicas y metodologías para identificar problemas en su entorno laboral.
OE2	El egresado diseñará, mejorará o mantendrá de forma eficiente y sustentable equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades del ámbito laboral, utilizando sus competencias técnicas de diseño, con sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada.	El egresado fundamentará documentalmente la solución a problemas, desde la identificación hasta su resolución.	% de egresados que diseñan, mejoran o dan mantenimiento a equipos.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Identificar y resolver problemas en el campo de la mecatrónica aplicando los principios de las ciencias básicas como la matemáticas y física, así como otras ciencias de la ingeniería.	Identificará los conceptos básicos de las funciones a través de la geometría analítica aplicada para interpretar las curvas de nivel. Determinará la existencia y continuidad de límites para las funciones de varias variables	1.1 Conceptos Básicos. 1.2 Geometría. 1.3 Extremos. 1.4 Límites y continuidad. 1.5 Máximos y mínimos. 1.6 Multiplicadores de Lagrange. 1.7 Derivadas parciales.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
		<p>Resolverá y aplicará límites de funciones reales empleando las reglas y teoremas pertinentes obteniendo conclusiones de los resultados y aplicándolos.</p> <p>Manejará el concepto de rectas y planos en el espacio.</p> <p>Calculará derivadas parciales de orden superior.</p> <p>Utilizará el operador diferencial Nabla, para el cálculo de gradientes y derivadas direccionales en el análisis de superficies.</p> <p>Comprenderá el concepto de integrales múltiples y cambiará el orden de integración, así como los cambios de coordenadas, rectangulares, polares, cilíndricas y esféricas.</p> <p>Calculará volúmenes superficies y áreas de diferentes superficies.</p>	<p>1.8 Derivadas direccionales.</p> <p>1.9 Diferenciabilidad.</p> <p>1.10 Campos vectoriales.</p> <p>1.11 Operador diferencial.</p> <p>1.12 Planos tangentes.</p> <p>1.13 Derivadas parciales de orden superior.</p> <p>1.14 Análisis de superficies</p> <p>2.1 Integrales dobles.</p> <p>2.2 Cambio de orden de integración.</p> <p>2.3 Coordenadas curvilíneas.</p> <p>2.4 Jacobiano en una transformación.</p> <p>2.5 Aplicaciones de integrales dobles.</p> <p>2.6 Integrales triples.</p> <p>2.7 Aplicaciones de las integrales triples.</p> <p>2.8 Integrales múltiples.</p> <p>2.9 Superficies y áreas.</p>

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Investigar cómo se podría calcular la distancia más corta entre una curva y un punto conociendo la función de la curva, mencionando las herramientas matemáticas que te llevan a conocer este dato.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Modelar problemas del área física matemática como herramienta para el cálculo de varias variables.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<p>Conocer la descripción matemática del espacio tridimensional.</p> <p>Identificar las cantidades físicas y su relación con las variables.</p> <p>Conocer conceptos básicos de vectores en el espacio y funciones vectoriales.</p> <p>Conocer conceptos básicos de campos vectoriales e integrales de línea.</p> <p>Conocer los conceptos básicos y significado de las integrales de superficie.</p>	<p>Calcular valores extremos y direcciones máximas de cambio de funciones de varias variables en problemas de Ingeniería.</p> <p>Calcular Integral definida a integrales dobles y triples de funciones de dos y tres variables.</p> <p>Calcular volúmenes, masas y centroides de regiones más generales.</p> <p>Identificar y dar solución usando los procedimientos adecuados para el cálculo del área de superficies, momentos de inercia y flujo de campos a través de superficies.</p>	<p>Expresar claramente sus ideas.</p> <p>Cumplimiento en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante.</p> <p>Autocrítico.</p> <p>Trabajar en equipo.</p>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias: Tareas y trabajos realizados en clase.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Funciones de varias variables."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Funciones de varias variables.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 33 horas	Práctica: 21 horas	Porcentaje del programa: 60%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		<p>Dar a conocer el concepto de límite a través de la gráfica de una función en el espacio.</p> <p>Dar a conocer la derivación parcial y sus aplicaciones a manera de exposición.</p> <p>Introducir el concepto de funciones de varias variables, rango y dominio, a partir de una variable para la resolución de problemáticas.</p>		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 Conceptos Básicos. 1.2 Geometría. 1.3 Extremos. 1.4 Límites y continuidad. 1.5 Máximos y mínimos. 1.6 Multiplicadores de Lagrange. 1.7 Derivadas parciales. 1.8 Derivadas direccionales. 1.9 Diferenciabilidad. 1.10 Campos vectoriales. 1.11 Operador diferencial. 1.12 Planos tangentes. 1.13 Derivadas parciales de orden superior. 1.14 Análisis de superficies.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptualizar las funciones y los conceptos básicos del cálculo de varias variables.</li> <li>- Distinguir entre máximos, mínimos y puntos de silla.</li> <li>- Identificar los principales conceptos.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver los ejercicios correctamente y la presentación del reporte de la aplicación práctica, la comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.</li> <li>- Realizar las operaciones fundamentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>-Organizar debates para reafirmar conocimientos</li> <li>-Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos.</li> <li>-Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos.</li> <li>-Tareas de investigación con realimentación en clase.</li> </ul>	<p>Evaluación Diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Examen escrito que permite visualizar los conocimientos previos con los que el alumno llegó a la asignatura.</li> </ul> <p>Evaluación Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos: Proceso de solución, claridad y presentación.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma.</li> <li>-Intervención oportuna, ordenada y clara.</li> <li>-Ejercicios resueltos.</li> </ul>	<p>Portafolio de evidencias:</p> <p>Proyecto colaborativo donde se definan y argumenten algunos de los temas del programa.</p>



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Funciones de varias variables."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>que se aplican al cálculo de varias variables.</p> <p>Ser:</p> <p>Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.</p>		<p>Evaluación Sumativa:</p> <p>-Resolución de casos de aplicación práctica.</p> <p>-Exámenes escritos.</p>	
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Larson, R. Hostetler, R. Edwards, B.H. (2010). Cálculo II. México: Cengage Learning.</li> <li>- Stewart, J. (2011). Cálculo de varias variables. México: Cengage Learning.</li> <li>- Thomas, G.B. (2010). Cálculo varias variables. México: Pearson.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Integrales múltiples."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Integrales múltiples.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	22 horas	Práctica:	14 horas	Porcentaje del programa:	40%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Resolver integrales de orden superior y efectuar transformaciones de integrales para facilitar el proceso de integración.			Identificar y resolver problemas de modelado del movimiento, usando los procedimientos adecuados.		
		Resolver problemas de aplicación que involucren el cálculo de integrales de superficie					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Integrales dobles. 2.2 Cambio de orden de integración. 2.3 Coordenadas curvilíneas. 2.4 Jacobiano en una transformación. 2.5 Aplicaciones de integrales dobles. 2.6 Integrales triples. 2.7 Aplicaciones de las integrales triples. 2.8 Integrales múltiples. 2.9 Superficies y áreas.	Saber: - Conocer los teoremas del cálculo de varias variables en la solución de problemas.  Saber hacer: - Aplicar los teoremas del cálculo de varias variables en la solución de problemas. - Interpretar los resultados obtenidos. - Resolver problemas de Integración múltiple y hacer transformaciones con el Jacobiano para facilitar los cálculos.  Ser: Capacidad para realizar los ejercicios con	-Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. -Organizar debates para reafirmar conocimientos -Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos. -Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos. -Tareas de investigación con realimentación en clase.	Evaluación formativa: -Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos: -Proceso de solución, claridad y presentación. -Entrega en tiempo y forma. -Intervención oportuna, ordenada y clara. -Ejercicios resueltos. -Resolución de casos de aplicación práctica.  Evaluación sumativa: -Exámenes escritos.	Portafolio de evidencias: Realización de la experimentación acorde al procedimiento planteado y registro de resultados. Presentación del proyecto en una exposición, compartiendo el desarrollo de su investigación y conclusiones. Con rúbrica de proyecto.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Integrales múltiples."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Larson, R. Hostetler, R. Edwards, B.H. (2010). Cálculo II. México: Cengage Learning.</li><li>- Stewart, J. (2011). Cálculo de varias variables. México: Cengage Learning.</li><li>- Thomas, G.B. (2010). Cálculo varias variables. México: Pearson.</li></ul>				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
Carrera(s): Licenciatura o ingeniería:
-Educación con especialidad en matemáticas.
-Educación en matemáticas.
-Enseñanza de las matemáticas.
-Física aplicada.
-Física y matemáticas.
-Físico-matemático.
-Matemáticas.
-Matemáticas aplicadas.
-Matemáticas computacionales.
-Matemáticas en sistemas computacionales.
-Matemáticas aplicadas y computación.
-Ing. Químico.

-Ing. Mecánico-Electricista.

-Ing. Electrónica.

-Ing. Industrial. o carrera afín

- Experiencia profesional relacionada con la materia.

- Experiencia mínima de dos años

- Nivel Deseable Maestría o Doctorado.