

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**

Periodo FEBRERO – JUNIO 2025

---

Nombre de la Asignatura: CALCULO VECTORIAL  
Plan de Estudios: IME 2010-210  
Clave de la Asignatura: ACF – 0904  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

**1. Caracterización de la asignatura:**

Caracterización de la asignatura.

En diversas aplicaciones de la ingeniería, la concurrencia de variables espaciales y temporales hace necesario el análisis de fenómenos naturales cuyos modelos originan funciones vectoriales o escalares de varias variables. Se diseña esta asignatura con el fin de proveer al estudiante de herramientas para analizar estas funciones de tal manera que se pueda predecir o estimar su comportamiento, y estudiar conceptos relacionados con ellas; haciendo hincapié en la interpretación geométrica siempre que sea posible.

El curso está diseñado de manera que posibilite al estudiante para representar conceptos, que aparecen en el campo de la ingeniería, por medio de vectores; resolver problemas en los que intervienen variaciones continuas; resolver problemas geométricos en forma vectorial; graficar funciones de varias variables; calcular derivadas parciales; resolver integrales dobles y triples; aplicar las integrales en el cálculo de áreas y volúmenes.

Con el diseño de este curso se pretende que al mismo tiempo que el estudiante aprende el lenguaje de las matemáticas, adquiera estrategias para resolver problemas; elabore desarrollos analíticos para la adquisición de un concepto; piense conceptualmente, desarrolle actitudes para la integración a grupos interdisciplinarios y aproveche los recursos que la tecnología ofrece, como el uso de software de álgebra simbólica y computadora.

Intención didáctica.

La característica más relevante de la materia es el tratamiento a nivel intuitivo de los Campos escalares y vectoriales desde el inicio del curso, con el fin de dotar de significado a muchos de los conceptos que se estudiarán más adelante en el curso.



El examinar y retomar, a lo largo de todo el curso, la importancia geométrica y física de campos, como flujo de calor, flujo de energía, el gravitatorio o el asociado con cargas; análisis que servirá para dar significado a diversos subtemas del curso como álgebra vectorial, superficies de nivel, longitud de arco, vector tangente, etc. Esto permitirá que el estudiante se sensibilice de la importancia del concepto “Campo” en el desarrollo de las bases conceptuales de la física y la ingeniería, así como en la consolidación del pensamiento científico.

La propuesta es llegar a las formalizaciones a partir de lo concreto; por ejemplo, primero se estudia la geometría de las operaciones vectoriales y después estas operaciones.

En la última unidad se aborda el concepto Integral de Riemann de funciones de varias variables y el concepto de coordenadas esféricas y cilíndricas, cuya intención es mostrar el potencial del cálculo en las aplicaciones donde se calcula un volumen; es decir, no se pretende ser exhaustivo en la resolución de distintos problemas sólo sensibilizar al alumno, del potencial que tiene el uso de estas coordenadas.

En la sección “Unidades de aprendizaje” se recomiendan actividades dirigidas a los estudiantes que pretenden servir de ejemplo para activar competencias al mismo tiempo que se adquieren conocimientos

## 2. Intención didáctica:

La asignatura de Cálculo Vectorial se organiza en cinco temas. En el primer tema de la asignatura se inicia con la comprensión, manejo algebraico y representación geométrica de los vectores, utilizando el producto escalar para la obtención del trabajo realizado por una fuerza y el producto vectorial para el cálculo del momento de la misma, entre otras aplicaciones. Se estudia el triple producto escalar como parte de las propiedades de los productos de vectores para calcular el volumen de un paralelepípedo rectangular y el momento de una fuerza con respecto a un eje, entre otras aplicaciones. Terminando el tema con la obtención de ecuaciones de rectas y planos en el espacio. En el segundo tema se estudian diferentes tipos de curvas en el plano para su aplicación en el estudio y representación del movimiento de un cuerpo, su posición, velocidad y aceleración. Se trabaja en coordenadas rectangulares y coordenadas polares, de acuerdo a la geometría de las trayectorias propuestas y aprovechando en cada caso, la facilidad en el manejo algebraico de las ecuaciones utilizadas. Se obtiene las tangentes horizontal y vertical a una curva y la longitud de arco, así como el área de una superficie.

En el tercer tema se inicia con el estudio de diferentes tipos de curvas en el espacio en forma paramétrica. Analiza el límite de las funciones y su continuidad. Se obtiene la derivada de una función vectorial y sus propiedades, y las integrales correspondientes. Del mismo modo se analizan los vectores tangente, normal y binormal que caracterizan una curva en el espacio, así como la longitud de arco y su curvatura. Se estudian las aplicaciones de funciones vectoriales para representar modelos físicos como: escaleras de caracol, hélices cónicas, etc. En el cuarto tema se grafican funciones de



dos variables y se utilizan los mapas de contorno y las curvas de nivel para comprender la definición de función de dos variables. Analiza el límite de las funciones de varias variables y su continuidad. Se obtienen las derivadas parciales de una función y se estudian sus propiedades. Se calculan las derivadas parciales de las funciones de dos variables y se muestra la interpretación geométrica de las mismas. Se estudia el concepto de diferencial y la linealización de una función.

Se complementa el tema de derivación con la regla de la cadena, la derivación implícita y derivadas parciales de orden superior. Se introduce la definición de gradiente para el cálculo de derivadas direccionales. Se termina el tema calculando los valores extremos de funciones de varias variables.

### 3. Competencia de la asignatura:

Aplica los principios y técnicas básicas del cálculo vectorial para resolver problemas de ingeniería del entorno



**4. Análisis por competencias específicas:**

Competencia No.

Descripción

1

Conoce y desarrolla las propiedades de las operaciones con vectores para resolver problemas de aplicación en las diferentes Áreas de ingeniería.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------



Encuadre	<p>Se presenta al grupo</p> <p>El estudiante conoce la competencia que se desarrollara durante el curso</p> <p>El estudiante toma nota del contenido temático de la materia</p> <p>El estudiante conoce las reglas y acuerdos adentro del aula</p> <p>El estudiante toma nota de los criterios de evaluación propuesta por el docente</p> <p>El estudiante resuelve la evaluación diagnostica</p>	<p>El docente se presenta ante el grupo</p> <p>El docente pide al grupo que se presente mediante una dinámica</p> <p>El docente da a conocer la competencia a desarrollar durante el curso</p> <p>El docente da a conocer los contenidos temáticos de la materia</p> <p>Da a conocer las reglas y acuerdos dentro del aula</p> <p>Da a conocer los criterios de evaluación</p> <p>Pide a los estudiantes que resuelvan el examen diagnostico</p>	<p>Capacidad de Abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	12-8 horas
----------	---	--	---	------------

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica



<p>1.1 Definición de un vector en el plano y en el espacio y su interpretación geométrica. 1.2 Álgebra vectorial y su geometría. 1.3 Producto escalar y vectorial. 1.4 Ecuación de la recta. 1.5 Ecuación del plano. 1.6 Aplicaciones.</p>	<p><b>EL ALUMNO:</b> Realizará la investigación documental del tema 1.2 para su entrega en la plataforma Google classroom</p> <p>Conocerá las operaciones que se pueden realizar con los vectores y exponen ejercicios referentes al tema El alumno entrega su libreta de apuntes para su Revisión de manera digital en la plataforma Google classroom</p> <p>Resolverán los ejercicios propuestos por el docente y los concentrará en el problemario. - <b>unidad I para su entrega en Google classroom</b> El estudiante realizará el examen al término de la unidad</p> <p><b>El alumno entregará todas las actividades por la plataforma google classroom</b></p>	<p><b>EL DOCENTE:</b> Explicará la definición de un vector en el plano y en el espacio y resolverá problemas en donde calcule la magnitud de un vector Les pedirá a los estudiantes que realicen una investigación documental del tema 1.2 para posteriormente retroalimentara en clases y entregarla en la plataforma Google classroom Explicará las operaciones que se pueden realizar con los vectores y resolverá problemas Explicará el concepto de ecuaciones de la recta y plano y resolverá problemas Les proporcionará ejercicios de los temas vistos en la unidad I, solicitándoles que los resuelvan para que lo integren al problemario de la <b>unidad I en la plataforma Google classroom</b></p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo. Investigar</p>	
--	---	---	---	--



		<p><b>El docente pedirá la libreta de apuntes para su revisión de manera digital en la plataforma Google classroom</b></p> <p>Aplicara un <b>examen</b> al término de la unidad</p> <p><b>Las actividades el docente las pedirá en la plataforma google classroom</b></p>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<b>A.- Investigación documental de conceptos.</b> Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	10%
<b>B.- Revisión de apuntes en libreta de trabajo.</b> Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	10%
<b>C.-problemario.</b> Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	30%
<b>D. Examen.</b> Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	50%
Total	100%

#### Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> </ol>	95-100

		<p>4. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
						NA	Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los

Investigación documental(Lista de cotejo)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4		elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	10	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	30	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.



Competencia No.	1	Descripción	Establece ecuaciones de curvas planas, en Coordenadas rectangulares, polares, o en forma paramétrica, para brindarle herramientas necesarias para el estudio de curvas más sofisticadas.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------

<p>2.1 Ecuaciones paramétricas de algunas curvas Planas y su representación gráfica. 2.2 Derivada de una curva en forma Paramétrica. 2.3 Tangentes a una curva. 2.4 Área y longitud de arco. 2.5 Curvas planas y graficación en coordenadas Polares. 2.6 Cálculo en coordenadas polares.</p>	<p><b>EL ESTUDIANTE:</b></p> <p>Los estudiantes realizan la investigación documental del tema 2.1 para su entrega en Google classroom</p> <p>Los estudiantes toman nota de las definiciones de las ecuaciones paramétricas</p> <p>Resolverán los ejercicios propuestos por el docente y los concentrara en el problemario de la unidad II para su entrega en Google classroom</p> <p>El estudiante realizara el examen al término de la unidad para su entrega en Google classroom</p>	<p><b>EL DOCENTE:</b></p> <p>Solicitará al grupo que realicen la investigación documental del tema 2.1 para su entrega en la plataforma Google classroom</p> <p>Explicará la definición de ecuaciones paramétricas y su representación gráfica</p> <p>Explicará cómo se pueden graficar las ecuaciones paramétricas en el plano y en el espacio</p> <p>Explicará las fórmulas para derivar funciones paramétricas y las aplicará en la resolución</p>	<p>Capacidad de Abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo</p>	<p>9-6 horas</p>
--	--	---	---	------------------



	<p>El estudiante entrega la libreta de apuntes en forma digital para su revisión en Google classroom</p> <p><b>El alumno entregara todas sus actividades por medio de la plataforma google classroom</b></p>	<p>de problemas, en donde se tenga que encontrar la derivada de dichas funciones, todo lo anterior en sesiones</p> <p>Les proporcionara ejercicios de los temas vistos en la unidad I, solicitándoles que los resuelvan para que lo integren al problemario de la <b>unidad II en cual se entregara en la plataforma Google classroom</b></p> <p>Aplicara un <b>examen</b> al término de la unidad</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apuntes de manera digital para su entrega en Google classroom</p> <p><b>El docente pedirá todas las actividades por medio de la plataforma google classroom</b></p>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<b>A.- Investigación documental de conceptos.</b> Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	10%
<b>C.- Revisión de apuntes en libreta de trabajo.</b> Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	10%
<b>D.-problemario.</b> Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	30%
<b>E. Examen.</b> Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	50%
Total	100%

#### Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>6. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>7. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>8. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p>	95-100
		<p>9. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>10. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	

	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental(Lista de cotejo)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4		Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	10	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	30	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
							Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos

Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.	1	Descripción	Establece ecuaciones de curvas en el espacio en forma paramétrica, para analizar el movimiento curvilíneo de un objeto, así como contribuir al diseño de elementos que involucren curvas en el espacio.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------

<p>3.1 Definición de función vectorial de una variable real. 3.2 Límites y continuidad de una función vectorial. 3.3 Derivada de una función vectorial. 3.4 Integración de funciones vectoriales. 3.5 Longitud de arco. 3.6 Vectores tangente, normal y binormal. 3.7 Curvatura. 3.8 Aplicaciones.</p>	<p><b>EL ESTUDIANTE:</b> Tomará nota de la definición y formulas dadas por el docente</p> <p>Los estudiantes realizan la investigación documental del tema 3.3.(Propiedades de las derivadas) y la entregan en la plataforma Google classroom</p> <p>Los estudiantes resuelven ejercicios propuestos por el docente y los concentrara en el problemario de la <b>unidad III para su entrega en Google classroom</b></p> <p>El estudiante realizara el examen al término de la unidad para su entrega en Google classroom</p> <p>El estudiante entrega la libreta de apuntes para su revisión en forma digital en Google classroom</p>	<p><b>EL DOCENTE:</b> Definirá el concepto de función vectorial de una variable real Explicar cómo se puede graficar una curva en función del parámetro t Explicar el concepto de derivación de funciones vectoriales y sus propiedades, proponer problemas donde se apliquen Proponer problemas donde se utilicen fórmulas para Integración de funciones vectoriales</p> <p>Pide al alumno que investigue el tema 3.3.(Propiedades de las derivadas) y la entregan en la plataforma Google classroom</p> <p>Explicar el concepto de longitud de arco y aplicar a la solución de problemas Dara a conocer el concepto y fórmulas para calcular el vector tangente, normal y binomial y las aplicara en la solución de problemas Les proporcionara ejercicios de los temas</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad Para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidad para trabajar en forma Autónoma. Habilidades en el uso de las TIC's Capacidad de aprender y actualizarse Permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>9-6 horas</p>
--	---	---	--	------------------



		vistos en la unidad III, solicitándoles que los		
--	--	--	--	--

		<p>resuelvan para que lo integren al problemario <b>unidad III para su entrega en Google classroom</b></p> <p><b>El docente pide al alumno que entregue su libreta de apuntes para su revision</b></p> <p><b>El docente aplicara un examen de la unidad 3 para su entrega</b></p>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<b>A.- Investigación documental de conceptos.</b> Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	10%
<b>C.- Revisión de apuntes en libreta de trabajo.</b> Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	10%
<b>D.-problemario.</b> Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	30%
<b>E. Examen.</b> Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	50%
Total	100%



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>11. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>12. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>13. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>14. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>15. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	Notable	<p>Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente</p>	85-94

	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental(Lista de cotejo)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	10	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación

Problemario	30	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.	1	Descripción	Aplica los principios del cálculo de funciones de varias variables para resolver y optimizar problemas de ingeniería del entorno, así como para mejorar su capacidad de análisis e interpretación de leyes físicas.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4.1 Definición de una función de varias variables. 4.2 Gráfica de una función de varias variables. Curvas y superficies de nivel.	<b>EL ALUMNO:</b> Usando la plataforma classroom del estudiante:  El estudiante realizara la <b>investigación documental</b> del tema 4.1	<b>EL DOCENTE:</b>  Solicitará al estudiante la investigación documental del tema 4.1. para su entrega en Google classroom	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.	9-6 horas

<p>4.3 Límite y continuidad de una función de varias variables. 4.4 Derivadas parciales. 4.5 Incrementos y diferenciales. 4.6 Regla de la cadena y derivada implícita. 4.7 Derivadas parciales de orden superior. 4.8 Derivada direccional y gradiente. 4.9 Valores extremos de funciones de varias</p>	<p>para su entrega en Google classroom</p> <p>Los estudiantes <b>elaboraran un formulario</b> de los temas vistos en la unidad para utilizarlo como apoyo en la solución de un <b>problemario</b> de la unidad IV</p> <p>Los estudiantes resuelven ejercicios propuestos por el docente y los concentrara en el problemario <b>unidad IV para su entrega en la plataforma Google classroom</b></p> <p>Resolverá un examen de los temas de la unidad IV</p> <p>El estudiante entrega la libreta de trabajo para su revisión de manera digital en Google classroom</p>	<p>Explicará cómo se puede graficar una función de varias variables, así mismo demostrará como se debe de graficar una curva de nivel</p> <p>Explicará el concepto de derivadas, así como su interpretación geométrica para aplicarlas a la solución de problemas.</p> <p>El docente dará al alumno un problemario para su resolución y entrega en la plataforma Google classroom</p> <p>El docente pedirá al alumno sus apuntes para su entrega en Google classroom</p> <p>El docente pedirá al alumno que resuelva un examen</p>	<p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
---	--	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p><b>A.- Investigación documental de conceptos.</b> Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere</p>	<p>10%</p>

C.- <b>Revisión de apuntes en libreta de trabajo.</b> Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	10%
D.- <b>problemario.</b> Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	30%
E. <b>Examen.</b> Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	50%
Total	100%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>16. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>17. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>18. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>19. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético,</p>	95-100
		<p>ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>20. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	

	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental(Lista de cotejo)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	10	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	30	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos



Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	
-------	-----	--------	-------	-------	-------	----	--

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.	1	Descripción	Formula y resuelve integrales múltiples a partir de una situación propuesta, eligiendo el sistema de coordenadas más adecuado para desarrollar su capacidad para resolver problemas.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------

<p>5.1 Cálculo de áreas e integrales dobles. 5.2 Integrales iteradas. 5.3 Integral doble en coordenadas rectangulares. 5.4 Integral doble en coordenadas polares. 5.5 Integral triple en coordenadas rectangulares. Volumen. 5.6 Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas. 5.7 Campos vectoriales. 5.8 La Integral de línea. 5.9 Divergencia, rotacional, interpretación geométrica y física. 5.10 Teoremas de integrales. Aplicaciones.</p>	<p><b>EL ESTUDIANTE:</b></p> <p>El estudiante realizara la investigación documental del tema 5.1 para su entrega en la plataforma de Google classroom</p> <p>Los estudiantes resuelven ejercicios propuestos por el docente y los concentrara en el problemario referente a la unidad V por medio de la plataforma Google classroom</p> <p>El estudiante realizara el examen al término de la unidad V por medio de la plataforma Google</p>	<p><b>EL DOCENTE:</b></p> <p>Solicitará al estudiante que realice la investigación documental del tema 5.1 para su entrega en la plataforma Google classroom</p> <p>Resolverá problemas en donde se calcule la integral</p> <p>Explicará cómo se resuelven las integrales dobles y triples y resolverá problemas, pedirá a los alumnos que resuelvan ejercicios y los expongan en clase</p> <p>Así mismo, resolverá problemas de integrales dobles en coordenadas polares y cilíndricas Les proporcionara ejercicios de los temas vistos en la <b>unidad V</b>,</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidad para trabajar en forma autónoma. Habilidades en el uso de las TIC's. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>9-6 horas</p>
--	--	---	---	------------------

	<p>classroom</p> <p><b>El alumno entregara su libreta de apuntes de manera para su revisión</b></p> <p><b>El alumno entregara todas sus actividades por medio de google classroom</b></p>	<p>solicitándoles que los resuelvan para que lo integren al problemario para su entrega en Google classroom</p> <p>El docente pide a los alumnos que entregue su libreta de apuntes para su revision</p> <p>Aplicara un <b>examen</b> al término de la unidad V</p> <p><b>Todas las actividades el docente las pedirá por google classroom</b></p>		
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<b>A.- Investigación documental de conceptos.</b> Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	10%
<b>C.- Revisión de apuntes en libreta de trabajo.</b> Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	10%
<b>D.-problemario.</b> Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	30%
<b>E. Examen.</b> Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	50%
Total	100%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>21. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>22. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>23. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>24. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>25. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94

	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental(Lista de cotejo)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	10	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	30	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95-100</b>	<b>85-94</b>	<b>75-84</b>	<b>70-74</b>	<b>NA</b>	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

<p>Larson, R. (2011). <i>Matemáticas III : Cálculo de varias variables</i>. México. Mc. Graw Hill.</p> <p>Stewart J. (2013). <i>Cálculo de varias variables</i>. (7<sup>a</sup>. Ed.) México. Cengage Learning.</p> <p>Zill Dennis G. (2011). <i>Cálculo de varias variables</i>. (4<sup>a</sup>. Ed.). México. Mc. Graw Hill.</p>	<p>Pintarron</p> <p>Pizarra</p> <p>Libros</p> <p>Foto copia</p> <p>Laptop</p> <p>Cañon</p>
--	--

#### 1. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF					EF		EF			EF		EF
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

**INDICACIONES PARA DESARROLLAR LA INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA:**

Fecha de elaboración

27 DE ENERO DEL 2025

---

ING. EDGAR ROMAN CARDENAS

---

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

MC. TONATIUH SOSME SANCHEZ

---

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico

