



Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo AGOSTO - DICIEMBRE-2024

Nombre de la Asignatura: CÁLCULO VECTORIAL
Plan de Estudios: IIND-2010-227
Clave de la Asignatura: ACF – 0904
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

1. Caracterización de la asignatura:

La aportación de la asignatura al perfil profesional.- esta asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero Industrial y aporta las herramientas básicas para introducirse al estudio del cálculo vectorial y su aplicación, así como las bases para el modelado matemático. Además proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos de contexto.

La importancia de la asignatura.- la importancia del estudio del cálculo vectorial radica principalmente en que diversas aplicaciones de la ingeniería, la concurrencia de variables espaciales y temporales, hace necesario el análisis de fenómenos naturales cuyos modelos utilizan funciones vectoriales o escalares de varias variables.

En qué consiste la asignatura.- la asignatura está diseñada 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; representar campos vectoriales que provengan del gradiente de un campo escalar, así como su divergencia y rotacional; resolver integrales dobles y triples; aplicar las integrales en el cálculo de áreas y volúmenes.

Con qué otras asignaturas se relaciona.- Esta asignatura se relaciona con las materias de física general con los subtemas condiciones de equilibrio, primer ley de Newton y momento de una fuerza respecto a un punto, con la siguiente competencia específica solucionar problemas de equilibrio de la partícula”, Ecuaciones Diferenciales en el primer tema “ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, en el subtemas ecuaciones diferenciales ordinarias exactas, con la siguiente competencia específica Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, para establecer soluciones generales, particulares y singulares.

2. Intención didáctica:



Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:

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.

En el quinto tema se estudian las integrales dobles y triples en diferentes sistemas de coordenadas como una herramienta para el cálculo de áreas y volúmenes principalmente, donde el uso de regiones tipo I y tipo II permite utilizar la integral múltiple para este fin. La integral múltiple se considera como tema fundamental. Se introducen la definición de campo vectorial, resaltando la importancia geométrica y física, tomando ejemplos prácticos como el flujo de calor, flujo de energía, el campo gravitatorio o el asociado a cargas eléctricas, entre otros; análisis que servirá para dar significado a la representación geométrica del gradiente, la divergencia y el rotacional de un campo vectorial. Se finaliza el tema con la integral de línea y los teoremas clásicos de integrales: de Green, de Stokes y de la divergencia de Gauss.

La manera de abordar los contenidos: el docente de cálculo vectorial debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativos en los estudiantes que inician su formación profesional.

El enfoque con que deben ser tratados: el enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

La extensión y la profundidad de los mismos. Se requiere que el docente cuente con el dominio de los temas del cálculo vectorial que se verán en el curso.

Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas: realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en portales de internet, utilizar TIC's, resolver ejercicios que permitan al estudiante el dominio procedimental asociado a los contenidos de los temas, realizar exámenes, resolver problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos del tema, participar en las discusiones grupales para establecer conclusiones, realizar cuadros comparativos, elaborar modelos físicos, lo anterior para



fomentar actividades grupales que generen comunicación, el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo, así como la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación del aprendizaje del estudiante, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase.

Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura: el cálculo vectorial contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes competencia genéricas: de 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 crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.

De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura. Es importante mencionar que el facilitador busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas sugeridas. Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

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.	1	Descripción	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
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>Se presenta cada uno de los integrantes del 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>Los estudiantes crean un grupo de whatsapp para estar informados en todo momento de los acuerdos, trabajos, y aclarar cualquier duda de las</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>Explicará las operaciones que se pueden realizar con los vectores y resolverá problemas</p>	<p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p>	<p>9-6 horas</p>



	<p>clases. .En el cual dicho grupo integran al docente.</p> <p>Los estudiantes interactúan con el docente sobre situaciones de la vida cotidiana en la que se presentan los vectores.</p> <p>Realizara la investigación documental del tema 1.2</p> <p>Conocerá las operaciones que se pueden realizar con los vectores</p> <p>Los estudiantes resuelven los problemas propuestos por el docente, correspondientes a los temas de la unidad, integrándolos al problemario de la unidad I.</p> <p>El estudiante realizara el examen escrito al término de la unidad I.</p> <p>Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados.</p>	<p>Explicará el concepto de ecuaciones de la recta y plano y resolverá problemas</p> <p>El docente pide la investigación documental del tema 1.2</p> <p>Les solicita a los estudiantes resuelvan ejercicios de la unidad y los integren al problemario de la unidad I.</p> <p>Aplicara un examen escrito al término de la unidad I.</p>	<p>Habilidad de investigación.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	---	---	--



	<p>No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y la hora para ello.</p>			
--	--	--	--	--



Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.	20%
Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.	50%
Total	100%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de	95-100



		<p>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. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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)	20	19 -20	17- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	N.A.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	N.A.	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	N.A.	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	



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 mas sofisticadas.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
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>Los estudiantes realizan la investigación documental del tema 2.1</p> <p>Los estudiantes toman nota de las definición de las ecuaciones paramétricas</p> <p>Los estudiantes resuelven los problemas propuestos por el docente, correspondientes a los temas de la unidad, integrándolos al problemario de la unidad II.</p> <p>El estudiante realizara el examen escrito al término</p>	<p>Le solicitara al grupo que realicen la investigación documental del tema 2.1</p> <p>Explicará la definición de ecuaciones paramétricas y su representación grafica</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 de problemas, en donde se tenga que encontrar la derivada de dichas funciones</p>	<p>Habilidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p>	9-6 horas



	<p>de la unidad</p> <p>Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y la hora para ello.</p>	<p>Les solicita a los estudiantes resuelvan ejercicios de la unidad y los integren al problemario de la unidad II.</p> <p>Aplicara un examen escrito al término de la unidad</p>	<p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.	20%
Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.	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>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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)	20	19 -20	17- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	N.A.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	N.A.	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	N.A.	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	



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
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>Tomará nota de la definiciones y formulas dadas por el docente</p> <p>Los estudiantes realizan la investigación documental del tema 3.1</p> <p>Los estudiantes resuelven los problemas propuestos por el docente, correspondientes a los temas de la unidad, integrándolos al problemario de la unidad III.</p> <p>El estudiante realizara el examen escrito al término de la unidad</p>	<p>Solicitará a los estudiantes que realicen una investigación documental del tema 3.1 para posteriormente retroalimentar en clases.</p> <p>Explicar cómo se puede graficar una curva en función del parámetro t.</p> <p>Explicar el concepto de derivación de funciones vectoriales y sus propiedades, proponer problemas donde se aplique.</p> <p>Proponer problemas donde se utilicen fórmulas para Integración de funciones vectoriales.</p> <p>Explicar el concepto de longitud de arco y aplicar a la solución de problemas.</p>	<p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Habilidad de investigación.</p>	12-8 horas



	<p>Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y la hora para ello.</p>	<p>Dara a conocer el concepto y fórmulas para calcular el vector tangente, normal y binormal y las aplicara en la solución de problemas. Les solicita a los estudiantes que resuelvan ejercicios de la unidad y los integren al problemario de la unidad III.</p> <p>Aplicara un examen escrito al término de la unidad</p>	<p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.	20%
Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.	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">1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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.3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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.4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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.5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o	95-100



		coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	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)	20	19 -20	17- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	N.A.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	N.A.	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	N.A.	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.
		95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	



Total	100					
-------	-----	--	--	--	--	--

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. 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 variables	<p>El estudiante realizará le investigación documental del tema 4.1</p> <p>Los estudiantes resuelven los problemas propuestos por el docente, correspondientes a los temas de la unidad , integrándolos al problemario de la unidad IV</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad</p> <p>Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados.</p>	<p>Solicitará a los estudiantes realizar la investigación documental del tema 4.1. y se retroalimentara en clases</p> <p>Explicará cómo se puede graficar una función de varias variables, así mismo explicara como 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>Explicar el concepto de derivada direccional, así mismo explicara el termino de derivada superior</p>	<p>Habilidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p>	9-6 horas



	<p>No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y la hora para ello.</p>	<p>Definir y aplicar los conceptos de incrementos, diferenciales y regla de la cadena</p> <p>Definir y aplicar el concepto de derivación parcial implícita, así como el de gradiente y campos vectoriales.</p> <p>Definir y aplicar los conceptos de divergencia, rotacional, así como saber interpretarlos geoméricamente</p> <p>Les solicita a los estudiantes que resuelvan ejercicios de la unidad y los integren al problemario de la unidad IV.</p> <p>Aplicara un examen escrito al término de la unidad</p>	<p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.</p>	<p>20%</p>



Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.	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>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en</p>	95-100



		<p>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 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6 Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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)	20	19 -20	17- 18.2	15- 16.8	14 -14.8		Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo



						N.A.	bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5-28.2	22.5 -25.2	21-22.5	N.A.	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	N.A.	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	



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
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>El estudiante realizara la investigación documental del tema 5.2</p> <p>Los estudiantes resuelven los problemas propuestos por el docente, correspondientes a los temas de la unidad, integrándolos al problemario de la unidad V.</p> <p>El estudiante realizara el examen escrito al término de la unidad.</p> <p>Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los</p>	<p>Solicitará al estudiante que realice la investigación documental del tema 5.2 y se retroalimentara en clases</p> <p>Explicará cómo se resuelven las integrales dobles y triples y resolverá ejercicios.</p> <p>Asimismo, resolverá problemas de integrales dobles en coordenadas polares y cilíndricas</p> <p>Resolverá problemas en donde se calcule la integral de línea</p> <p>Les solicita a los estudiante que resuelvan ejercicios de la unidad y los integren al problemario de la unidad V.</p>	<p>Habilidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	9-6 horas



	alumnos el día y la hora para ello.	Aplicara un examen escrito al término de la unidad		
--	-------------------------------------	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.	20%
Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.	50%
Total	100%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada		Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que	95-100



	Excelente	<p>complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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)	20	19 -20	17- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	N.A.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las TIC's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	N.A.	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando las formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	N.A.	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos, usando las formulas.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

5.-Fuentes de información:

- 1.- Larson, R.(2010). Cálculo II de varias variables. (9ª. Ed.). México. Mc. Graw Hill.
- 2.- Leithold, L. (2009). El Cálculo con Geometría Analítica. (7ª. Ed.). México. Oxford University Press
- 3.- Stewart J. (2013).Cálculo de varias variables. (7ª. Ed.) México. Cengage Learning.

Apoyos didácticos

- Pintarrón
- Pizarrón
- Libros
- Laptop

6.- Calendarización de evaluación en semanas



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA

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

Fecha de elaboración 19 AGOSTO 2024

ING. MIGUEL REYES FISCAL

Nombre y firma del profesor

MC. TONATIUH SOSME SANCHEZ

Nombre y firma del jefe de Departamento Académico