



Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo AGOSTO 2022-ENERO 2023

Nombre de la Asignatura:	<u>ESTATICA</u>
Plan de Estudios:	<u>IMCT-2010-229</u>
Clave de la Asignatura:	<u>MTC-1015</u>
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	<u>2-2-4</u>

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura **aporta al perfil del ingeniero** el diseñar y analizar sistemas de equilibrio estático aplicando principios de matemáticos. Esta asignatura se ha integrado a la retícula de la carrera por la **relación que tienen los temas propuestos con** el análisis de las estructuras que integran la industria. Esto es, la mayoría de las industrias poseen estructuras y naves industriales con fines productivos y para su buen desarrollo, funcionamiento y desempeño es de vital importancia conocer, manejar, proponer y analizar estructuras, además de los conocimientos básicos de la estática.

Esta asignatura es la **base para poder entender, estudiar y cursar las asignaturas posteriores como** mecánica de materiales, diseño de elementos mecánicos, diseño asistido por computadora.

En esta asignatura se da un gran **énfasis para** que el futuro ingeniero mecatrónico **conozca la importancia** del desarrollo y análisis de elementos mecánicos.

Las **competencias específicas** a desarrollar en esta asignatura son: conocimiento de descomposición de fuerzas en el plano y el espacio, obtención de momentos de fuerzas, realización de diagramas de cuerpo libre, obtención de centroides, momentos de inercia, radios de giro y análisis de estructuras.

2. Intención didáctica:

El temario de esta asignatura **se organiza** en cinco unidades las cuales parten del estudio y conocimiento de los vectores localizados en el plano y en el espacio y de la descomposición de fuerzas en ellos.

Estos temas deben ser tratados bajo **un enfoque donde el alumno desarrolle** sus habilidades, destrezas y aptitudes, esto es, cada tema debe ser orientado hacia la aplicación de distintas formas donde el estudiante sepa claramente donde los va a utilizar y a darles un uso ya sea en la vida cotidiana, en el campo laboral, para desarrollar tecnología y para hacer ciencia. El profesor deberá **aplicar las estrategias adecuadas** y pertinentes para llevar al alumno a su formación bajo esta didáctica.

En la **primera unidad se abordan** los conceptos de vectores y sus propiedades; descomposición de fuerzas y equilibrio de las partículas en el

plano y en el espacio.

En **la segunda unidad se abordan** temas relacionados con cuerpos rígidos, momento de una fuerza con respecto a un punto, con respecto a un eje, diagramas de cuerpo libre.

En la **tercera unidad se estudian** centroides, los cuales le ayudarán a determinar el centro de gravedad de los diferentes elementos mecánicos, obtención de los centroides de área y líneas compuestas, además de obtener el radio de giro y el momento polar de inercia, lo que permite al alumno visualizar la importancia de los centros de gravedad.

La **unidad cuatro se estudia** el análisis de estructuras, se da una introducción de las diferentes estructuras existentes y se empieza a ser el estudio de estructuras articuladas simples, por el método de nodos y de secciones y las diferentes aplicaciones. Con esto el alumno tendrá conocimiento para poder entender el comportamiento de estructuras a nivel industrial.

La **unidad cinco se estudia** la fricción que generan los elementos mecánicos entre sí, se determinan las fuerzas de fricción, el ángulo de fricción y los diferentes tipos de problemas de fricción.

Para cursar esta asignatura **es necesario que las actividades del estudiante relacione** la teoría con la práctica para que desarrolle sus habilidades, destrezas, aptitudes y valores como compromiso de trabajo individual y por equipo, **propicien** procesos intelectuales tales como: habilidades para trabajar en un ambiente laboral, apreciación de la diversidad y multiculturalidad, capacidad crítica y autocrítica, habilidades interpersonales, capacidad de trabajar de manera interdisciplinaria y compromiso ético; donde el profesor sea un asesor, guía o instructor de los alumnos a su cargo (grupo) para que ellos desarrollen y lleven a cabo el curso. El aprendizaje debe ser significativo y colaborativo para que en el alumno asimile cada uno de los temas.

Todo el **desarrollo de este programa es** bajo un enfoque por competencias: donde el alumno tenga interacción reflexiva y funcional de saberes cognitivos, procedimentales, actitudinales y metacognitivos, enmarcada en principios de valores, que genere evidencias y actuaciones transferibles a distintos contextos y transformadoras de la realidad interna y externa de la persona.

Además los estudiantes deben resaltar actividades para que **desarrollen competencias genéricas** para lo cual se proponen las siguientes: resolver problemas de los temas, asistir continuamente a clases, resolver las prácticas de laboratorio, realizar investigaciones en Internet, bibliográficas o visitas a empresas, estas últimas por medio de entrevistas y encuestas. Investigar por distintas fuentes y discutir en grupo el tema.

1. Competencia de la asignatura:

- **Comprender** los conceptos fundamentales de la estática de la partícula y aplicará las ecuaciones de equilibrio en la resolución de sistemas de fuerzas en el plano y en el espacio.
- **Analizar y diseñar** estructuras resistentes y seguras que satisfagan las necesidades del hombre aplicando ecuaciones de equilibrio estático.

2. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.		Descripción	
	<u>1</u>		<u>El alumno adquirirá habilidades de resolver problemas que</u>

requiera el uso de fuerzas puntuales.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>1. EQUILIBRIO DE LA PARTÍCULA.</p> <p>1.1 Descomposición de fuerzas en un plano.</p> <p>1.2 Descomposición de fuerzas en el espacio.</p>	<p>Los estudiantes conocen los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso, accediendo a la información proporcionada por el docente. Realiza la evaluación diagnóstica en línea.</p> <p>Definir los conceptos y los principios de la mecánica vectorial.</p> <p>Realizar ejercicios aplicando el método del polígono para determinar la resultante de fuerzas concurrentes.</p> <p>Aplicar el método del paralelogramo para</p>	<p>El facilitador proporciona el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación mediante una plataforma educativa.</p> <p>Aplica la evaluación diagnóstica al grupo mediante una plataforma educativa.</p> <p>Mediante una plataforma digital, el docente proporciona fuentes de información, que será de utilidad para que el estudiante realice un cuestionario de los conceptos y principios de la mecánica vectorial.</p> <p>Mediante ejemplos se desarrollan problemas en donde se apliquen los diversos métodos para determinar la resultante de fuerzas concurrentes, como: Método del polígono,</p>	<p>Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema</p>	<p>8-8-16 h</p>

<p>1.3 Determinación de la resultante de sistemas de fuerzas concurrentes.</p> <p>1.4 Equilibrio de una partícula en un plano y en el espacio.</p>	<p>determinar la resultante de fuerzas concurrentes.</p> <p>Obtener la resultante de sistema de fuerza por medio de métodos analíticos.</p> <p>Descomposición de fuerzas en componentes rectangulares, ley de senos y cosenos.</p> <p>El estudiante analiza, da solución y expone un problema propuesto por el docente, mediante un video colaborativo que subirá a la plataforma educativa.</p> <p>El estudiante entrega los ejercicios resueltos en la fecha y plataforma digital indicadas.</p> <p>Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días</p>	<p>método del paralelogramo, métodos analíticos.</p> <p>El docente expone mediante videoconferencia o por ejemplos escritos diversos problemas de equilibrio de una partícula en un plano y en el espacio, obteniendo las componentes rectangulares de las fuerzas, haciendo uso de la ley de senos y cosenos, proponiendo además, problemas para que el alumno los resuelva.</p> <p>Solicita la exposición de la solución de un problema relacionado con los temas de la unidad.</p> <p>El docente aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas</p>		
--	--	---	--	--

	programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.	teóricas acorde al horario asignado.		
--	---	--------------------------------------	--	--



Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	20%
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	40%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema.	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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</p>	95-100

		<p>sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario (rúbrica)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse

							permanentemente.
Ejercicios en clase y extraclases (Lista de cotejo)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Video (Guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No. 2 Descripción Obtener fuerzas en apoyos y otros puntos de un cuerpo rígido en el plano y en tres dimensiones.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
2 EQUILIBRIO DEL CUERPO RÍGIDO Y MOMENTOS 2.1 Cuerpos rígidos y Principio de Transmisibilidad. 2.2 Momento de una fuerza. 2.3 Momento de una	Mediante el desarrollo de ejercicios, definir el concepto del producto punto y el producto cruz de vectores. Mismos que entregará en la plataforma educativa, en la fecha programada. Realizar ejercicios de encontrar momentos con respecto a un punto. Relacionando con el	Por medio de la plataforma educativa, se proporciona fuentes de información así como una guía de investigación, con los conceptos y principios básicos de la unidad: principio de transmisibilidad, momento de una fuerza, Teorema de Varignon. Mediante ejercicios resueltos que motivan al estudiante que por medio de análisis, el estudiante	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en equipo,	6-6-12 h

<p>fuerza respecto a un punto. 2.4 Teorema de Varignon.</p> <p>2.5 Momento de una fuerza respecto a un eje.</p> <p>2.6 Par de fuerzas y sistemas equivalentes.</p> <p>2.7 Equilibrio del cuerpo rígido en el plano.</p> <p>2.8 Equilibrio del cuerpo rígido en el espacio.</p>	<p>teorema de Varignon. Definir, entender y explicar el concepto de triple producto escalar. Definir el momento de una fuerza respecto a un eje aplicando el triple producto escalar.</p> <p>Descomponer una fuerza en: una fuerza y un par.</p> <p>Reducir sistemas de fuerzas concurrentes, paralelas y coplanares a una fuerza única.</p> <p>El estudiante participa activamente en la solución de los problemas, además de exponer sus dudas.</p> <p>El estudiante entrega los ejercicios resueltos en la fecha y plataforma digital indicadas.</p>	<p>defina el concepto de momento con respecto a un punto mediante el uso de producto cruz, obtener los valores escalarmente y por determinantes.</p> <p>Explica ejemplos mediante videoconferencia o bien de forma escrita y propone ejercicios para que los alumnos los resuelvan.</p> <p>Retroalimenta al estudiante para que pueda definir el momento de una fuerza respecto a un eje aplicando el triple producto escalar.</p> <p>Explica ejemplos de forma escrita o por videoconferencia de par de fuerzas y sistemas equivalentes, propone problemas para ser resueltos por los alumnos.</p> <p>Expone ejemplos de forma escrita o por videoconferencia y propone problemas para reducir sistemas de fueras concurrentes, paralelas y coplanares a una fuerza única.</p>	<p>presenta dominio del tema.</p>	
--	---	---	-----------------------------------	--

	<p>Presenta la evaluación formativa de los temas de la unidad en la plataforma educativa indicada. Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>El docente aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Aplica la evaluación formativa mediante la plataforma educativa.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>		
Indicadores de Alcance		Valor de Indicador		
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.		20%		
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.		40%		
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema		40%		

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet,</p>	95-100

		<p>documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia No	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales,	N. A.



Alcanzada		procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	
-----------	--	---	--

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario (rúbrica)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios en clase y extraclases (Lista de cotejo)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Exposición (Guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.

3

Descripción

Determinar los centroides, momentos de inercia de áreas y momentos polares de inercia de figuras simples y/o compuestas.

Temas y subtemas para	Actividades de	Actividades de enseñanza	Desarrollo de	Horas teórico-práctica
-----------------------	----------------	--------------------------	---------------	------------------------

desarrollar la competencia específica	aprendizaje		competencias genéricas	
<p>3 CENTROIDES</p> <p>3.1 El centro de gravedad.</p> <p>3.2 Propiedades de simetría. Teoremas de Pappus-Guldinus.</p> <p>3.3 Centroides de áreas y líneas por integración.</p> <p>3.4 Centroides de áreas y líneas compuestas.</p> <p>3.5 Centroides de volúmenes compuestos.</p> <p>3.6 Momentos de inercia de áreas compuestas.</p> <p>3.7 Teoremas de los ejes paralelos.</p> <p>3.8 Radios de giro y momento polar de inercia.</p>	<p>Definir y comprender el concepto de primer momento de área (centroide y centro de masas) y sus aplicaciones.</p> <p>Obtener el centro de gravedad de volúmenes y sólidos diversos.</p> <p>Definir y comprender el concepto de segundo momento de área. Determinar el momento de inercia de áreas simples y compuestas (segundo momento de áreas).</p> <p>El estudiante realiza una consulta bibliográfica de los teoremas de los ejes paralelos, radios de giro y momento polar de inercia, analiza los conceptos para su comprensión.</p>	<p>Con la bibliografía proporcionada en la plataforma digital y una guía para investigación documental que involucra concepto de primer momento de área y sus aplicaciones, así como las propiedades de simetría y los teoremas de Pappus-Guldinus, segundo momento de áreas. Por medio de una videoconferencia, se calculará de forma analítica así como el centro de gravedad de volúmenes y sólidos diversos.</p> <p>Mediante videoconferencia se calculan los momentos de inercia de áreas compuestas. Se proponen problemas para que el alumno los resuelva.</p> <p>El docente solicita una consulta bibliográfica, guía a los alumnos para que discutan los teoremas de los ejes paralelos en</p>	<p>Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.</p>	<p>6-6-12 h</p>

	<p>El estudiante entrega los ejercicios resueltos en la fecha y plataforma digital indicadas.</p> <p>Presenta la evaluación formativa de los temas de la unidad en la plataforma educativa indicada. Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>clases. Además solicita que consulten la definición de radios de giro y momento polar de inercia para que el estudiante los analice.</p> <p>El docente aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Aplica la evaluación formativa mediante la plataforma educativa.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>		
--	---	--	--	--



Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	20%
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	80%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias</p>	95-100

		<p>en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario (rúbrica)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios en clase y extraclases (Lista de cotejo)	80%	76-80	68-75.2	60-67.2	56-59.2	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
		95-100	85-94	75-84	70-74	0	



Total	100%					
-------	------	--	--	--	--	--

Competencia No.

4

Descripción

Determinar las fuerzas que actúan sobre los elementos o componentes de: armaduras, marcos de carga y maquinas simples mediante la solución de problemas.

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

específica				
4 ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS				
4.1 Definición de estructuras articuladas.	Identificar y describir los diversos tipos de armaduras que existen así como, sus características	Proporciona preguntas guía para solicitar la investigación documental que abarque los diversos tipos de armaduras y las características de cada una, los tipos de fuerzas que se presentan en los elementos que constituyen una armadura. Retroalimenta.	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	8-8-16 h
4.2 Estructuras articuladas simples.	Analizar y explicar los tipos de fuerzas que se presentan en los elementos que constituyen una armadura.			
4.3 Análisis de estructuras por el método de los nudos.	Aplicar el método de nodos para la determinación de las fuerzas actuantes en los elementos de una armadura, indicando si estas están a tensión o a compresión.	Mediante la técnica expositiva en videoconferencia, se muestra la aplicación del método de nodos para la determinación de las fuerzas actuantes en una armadura.		
4.4 Análisis de estructuras por el método de las secciones.	Aplicar el método de secciones para la determinación de las fuerzas actuantes en los elementos de una armadura, indicando si estas están a tensión o a compresión.	Mediante la técnica expositiva en videoconferencia se muestra la aplicación del método de secciones para la determinación de las fuerzas actuantes en los elementos de una armadura		
4.5 Marcos y máquinas.	Aplicar el método de separación (desarme) de elementos, a marcos de	Mediante ejemplos escritos, aplicar el método		

	<p>carga para obtener las fuerzas que actúan en cada elemento que la constituye. Determinar las fuerzas de los elementos en las maquinas simples, aplicando el método de separación (desarme).</p> <p>El estudiante entrega los ejercicios resueltos en la fecha y plataforma digital indicadas.</p> <p>Presenta la evaluación formativa de los temas de la unidad en la plataforma educativa indicada. Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>de separación (desarme para obtener las fuerzas actuantes en los elementos de una armadura.</p> <p>Al término de cada método se proponen problemas para que el estudiante los resuelva aplicando los conocimientos adquiridos, mediante el análisis correspondiente.</p> <p>El docente aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Aplica la evaluación formativa mediante la plataforma educativa.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	20
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	80

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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>	95-100

		<p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario (rúbrica)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios en clase y extraclases (Lista de cotejo)	80%	76-80	68-75.2	60-67.2	56-59.2	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.



Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	
-------	------	--------	-------	-------	-------	---	--

Competencia No. 5 Descripción Analizar y resolver problemas que involucren la fricción en problemas de equilibrio de cuerpos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
5 FRICCIÓN 5.1 Definición general 5.2 Fuerzas de fricción. 5.3 Ley de Coulomb y coeficientes de fricción. 5.4 Angulo de fricción. 5.5 Tipos de problemas de fricción seca	<p>Investigar, describir y exponer los conceptos de fricción, su importancia en la ingeniería y, establecer la diferencia entre la fricción seca (de Coulomb) y la fricción de fluidos. Realiza la actividad a mano, genera imágenes de su actividad para subirla a la plataforma educativa.</p> <p>Resolver problemas mediante la aplicación de las leyes de fricción.</p> <p>El estudiante entrega los ejercicios resueltos en la fecha y plataforma digital indicadas.</p>	<p>Mediante la plataforma educativa se proporciona una guía para investigación documental acerca de los conceptos de fricción, su importancia en la ingeniería y establecer la diferencia entre la fricción seca y la fricción de fluidos, las leyes de fricción, el coeficiente de fricción de diversas superficies.</p> <p>Proponer problemas de aplicación de las leyes de fricción para que el estudiante los analice y los resuelva.</p> <p>El docente aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p>	<p>Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.</p>	4-4-8 h

	Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.	Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	20%
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	80%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio. b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc. c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos	95-100

		<p>en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el 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	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios en clase y extraclases (Lista de cotejo)	80%	76-80	68-75.2	60-67.2	56-59.2	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

5 Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

- Beer Ferdinand & Johnston Russell, Mecánica Vectorial Para Ingenieros, Estática, 7ª. Edición. Ed. Mc Graw Hill. Año 2007
- R. C. Hibbeler, Ingeniería Mecánica, Estática, 10ª Edición, Ed. Pearson Educación. 2004
- Bedford Anthony Y Fowler Wallace, Mecánica Para Ingeniería, Estática, Ed. Addison Wesley Iberoamericana. 2000

Las fuentes de información propuestas se encuentran en biblioteca en ediciones más antiguas, con la intención de utilizar recursos más actualizados, se le facilitaron al estudiante en formato pdf (de los mismos autores y títulos) no descartando el uso de libros de biblioteca debido a que está más al alcance del estudiante.

Pizarrón
Pintarrones
Internet
Plataforma educativa
Plataforma para videoconferencias
Calculadora científica

6 Calendarización de evaluación en semanas (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP					EF1			EF2			EF3				EF4	EF5
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 28/08/2020

Ing. Lorena Palma Cruz

Ing. Octavio Obil Martínez
Jefe(a) de Departamento Académico