

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: Agosto-Diciembre 2024

Nombre de la asignatura: Estática
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la asignatura: MTC-1015
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2-2-4

1. Caracterización de la asignatura

La estática **contribuye** con las herramientas que le permiten al egresado, identificar, analizar y sintetizar sistemas mecánicos que se encuentran en equilibrio, aplicando principios físicos soportados por análisis matemáticos.

Los conocimientos afrontados y las competencias desarrolladas en estática son base, también, para comprender los contenidos de las posteriores **asignaturas que cursarán**, particularmente las de mecánica de materiales y diseño de elementos mecánicos.

La estática **muestra al alumno**, como se mencionó, herramientas esenciales para saber cómo construir diagramas de cuerpo libre, la aplicación de las ecuaciones de equilibrio de fuerzas concurrentes y no concurrentes, el cálculo de momentos, obtención de la ubicación de los centroides de línea, área y volumen, la obtención de momentos de inercia de áreas, etcétera, que le permiten el desarrollo de competencias que serán de gran ayuda para solucionar cualquier sistema en reposo que se encuentre sometido a fuerzas.

La asignatura **se relaciona** indirectamente con la de diseño de elementos mecánicos, ya que las competencias previas de ésta son las de mecánica materiales, que a su vez **se basa en las competencias genéricas de la estática**, en todos los temas del programa, específicamente en las siguientes:

- ✓ Interpretar la condición de equilibrio estático para la partícula y el cuerpo rígido,
- ✓ Resolver situaciones, en el plano o en el espacio, donde se involucra el equilibrio estático utilizando tanto la segunda ley de Newton y la expresión de momentos producido por una fuerza.
- ✓ Construcción de diagramas de cuerpo libre para determinar las cargas que afecten el sistema
- ✓ Obtener las fuerzas internas que actúan en cada elemento que conforman una estructura plana o bastidor.
- ✓ Calcular la ubicación del centroide de cualquier área.
- ✓ Calcular el momento de inercia de cualquier área.

2. Intención Didáctica

Todo el desarrollo de este programa se llevó a cabo con el **enfoque basado en competencias**, cuyo espíritu **consiste en** que el alumno tenga interacción reflexiva y funcional de saberes cognitivos, procedimentales, actitudinales y metacognitivos, enmarcado en principios de valores, que genera evidencias y actuaciones transferibles a distintos contextos que le permiten transformar la realidad interna y externa de la persona. Estos **temas deben ser abordados** de tal manera que el alumno desarrolle habilidades, destrezas y aptitudes, esto es, cada tema debe ser orientado hacia la aplicación de distintas formas donde el estudiante sepa que pueden ser transferidos a un contexto que puede ser modificable.

La **comprensión de los contenidos** es preponderante en el aprendizaje de los estudiantes, por lo que se debe evitar el acumulamiento de conocimientos enciclopédicos que desenfocan el valor de la información, careciendo, a la vista del alumno, de algún sentido práctico.

Para aprender es necesario hacer, y para saber hacer, hay que saber, siguiendo esta premisa los estudiantes deben cumplir con las diferentes **actividades de aprendizaje** indicadas por cada docente, se debe aclarar que no sólo las que se plasman en este documento, estrategias educativas tendientes a desarrollar las competencias genéricas en el alumno; la gran mayoría implica actividad mental que desencadena los procesos inductivos de mayor nivel cognitivo como el análisis, la síntesis y la evaluación sin dejar a un lado los que comprenden el conocer, comprender y aplicar. A la par con el desarrollo de las competencias específicas, las diferentes actividades de aprendizaje propuestas **contribuyen también al desarrollo de competencias genéricas**. Particularmente, las que se presentan en este programa **promueven**: el trabajo grupal, en equipo, al compromiso ético, al uso de TIC's, al mejoramiento de la comunicación escrita y oral, al uso de la computadora y a la transferencia de conocimientos adquiridos.

Siendo una parte importante dentro de este proceso, el **profesor debe ser un orientador-organizador**, dejando a un lado la exposición verbalista, las actividades de aprendizaje que él proponga deben **propiciar diversas dinámicas** de búsqueda, selección y análisis de información, el uso de las nuevas tecnologías, que fomenten actividades grupales, de trabajo en equipo, que desarrollen **habilidades en el estudiante** de comunicación e intercambio argumentado de ideas, que lleven al alumno a la reflexión promovidas por actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis para la integración y transferencia de la información; así mismo, debe de animar al educando a encaminarse hacia la investigación para dar solución de problemas presentes en su entorno, con un enfoque sustentable.

3. Competencia de la asignatura

Comprende y aplica los conceptos fundamentales de la estática (de la partícula y del cuerpo rígido), en la solución de sistemas sujetos a fuerzas, ya sean coplanares o espaciales, que se encuentren en equilibrio para contribuir al diseño de elementos mecánicos estructurales resistentes y seguros.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1 Descripción: Analiza y resuelve situaciones que impliquen el equilibrio de una partícula sometida a la acción de fuerzas concurrentes coplanares o espaciales a través de diversos métodos para calcular las cargas que mantendrían a la partícula estar en estado estático.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1. EQUILIBRIO DE LA PARTÍCULA. 1.1 Sistemas de fuerzas. Descripción de tipos de fuerzas. 1.1.1 Efectos internos y externos producidos por fuerzas. 1.2 Descomposición de fuerzas en un plano. 1.3 Descomposición de fuerzas en el espacio. 1.4 Determinación de la resultante de sistemas de fuerzas concurrentes.	ENCUADRE: Los estudiantes interactúan con el docente para conocer los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso. Realiza la evaluación diagnóstica . Consulta las fuentes de	ENCUADRE: El facilitador interactúa con el grupo ; diseña el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación. En clases, informa a los estudiantes el encuadre de la asignatura. Diseña la evaluación diagnóstica . Proporciona fuentes de	Capacidad de	8-8

<p>1.5 Postulado de Stevin y regla generalizada del paralelogramo.</p> <p>1.6 Equilibrio de una partícula en un plano y en el espacio</p>	<p>información proporcionadas.</p> <p>Realizar búsqueda individual de información en distintas fuentes acerca de: los sistemas de temas vigentes y las diferentes temas utilizadas que caracterizan a una fuerza, concepto de fuerza y los diferentes tipos de fuerza a los que están sujetos los cuerpos y sus efectos internos mediante una investigación.</p> <p>Solucionar problemas, en forma individual, y contrastar el uso de herramientas disponibles para determinar la resultante de fuerzas concurrentes aplicando los métodos: del paralelogramo, polígono y el analítico de descomposición de fuerzas en componentes rectangulares</p> <p>Formar equipos para analizar y solucionar situaciones de equilibrio estático</p>	<p>información, que será de utilidad para el desarrollo de los temas del curso. El docente diseña una guía para investigación de los conceptos de fuerza, tipos y los relacionados que les ayuden a comprender el desarrollo del tema de equilibrio de la partícula. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Mediante la técnica demostrativa se resuelven problemas en donde se apliquen los diversos métodos para determinar la resultante de fuerzas concurrentes, como: Método del polígono, método del paralelogramo, métodos analíticos, así como las técnicas para descomposición de fuerzas en el espacio mediante métodos analíticos.</p> <p>El docente expone</p>	<p>análisis y síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación escrita • Manejo de la computadora • Gestión de información • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Compromiso ético. • Conocimientos generales básicos. • Comunicación escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de 	
---	--	--	--	--

	<p>donde se involucran fuerzas concurrentes coplanares o tridimensionales; propuestos por el docente mediante un compendio de ejercicios</p> <p>Resuelve la evaluación escrita en la fecha y hora indicadas.</p>	<p>diversos problemas de equilibrio estático en el plano y en el espacio. Diseña un compendio de ejercicios para que el alumno los resuelva. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de ejercicios en clases y extraclases.</p> <p>Diseña la evaluación escrita que corresponde a la unidad. Evalúa.</p>	<p>gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la Práctica. 	
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
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 dominio del tema.	40

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores	95-100

Alcanzada		<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 en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora</p>	
-----------	--	--	--

		conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. 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.	
	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 (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.

							Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios (rúbrica)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Evaluación escrita	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra dominio del tema.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Reconoce y define los conceptos de momento de una fuerza y par de fuerzas para calcular las cargas que mantendrán a un cuerpo rígido en equilibrio estático para obtener los momentos causados por una fuerza, por un par de fuerzas y momentos proyectados a otros ejes mediante el uso de la multiplicación vectorial para calcular las cargas que mantendrán a un cuerpo rígido en equilibrio estático para demostrar cómo encontrar la fuerza única y cómo descomponer una fuerza a una fuerza y un par de un sistema de fuerzas que actúan sobre un punto o sobre un cuerpo rígido.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2 MOMENTOS Y SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS. 2.1 Clasificación de sistemas de fuerzas. 2.2 Momento de una fuerza 2.2.1 Respecto a un punto 2.2.2 Proyección del vector momento en un eje predeterminado. 2.2.2.1 Teorema de	El estudiante elabora un tríptico que contienen los conceptos básicos para la comprensión de momentos.	Diseña un tríptico , que abarca los conceptos y principios básicos de la unidad: principio de transmisibilidad, momento de una fuerza, Teorema de Varignon. Diseña el instrumento de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera • Solución de problemas • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales 	8-8

<p>Varignon 2.3 Par de fuerzas 2.4 Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par 2.5 Reducción de un sistema de fuerzas.</p>	<p>Analizar y resolver problemas y casos de estudio de reducción de sistemas de fuerzas mediante ejercicios, trabajando en equipo, para realizar una práctica en donde den solución y simulen situaciones en donde esté presente los diferentes aspectos del concepto de momento mediante el uso de cualquier lenguaje de programación.</p>	<p>Evalúa la actividad. Con el apoyo de la exposición de problemas relacionados con el tema de momentos de una fuerza, se asesora para definir el concepto de momento con respecto a un punto mediante el uso de producto cruz, de manera similar a problemas de momento con respecto a un eje aplicando el triple producto escalar, soluciona problemas de par de fuerzas y sistemas equivalentes. Propone ejercicios. Diseña la herramienta de evaluación. Evalúa la actividad. Asesora y guía para que los estudiantes solucionen y simulen situaciones relacionada a momento mediante el uso de la programación a través de una práctica. Diseña la herramienta de evaluación. Evalúa la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso ético. • Conocimientos generales básicos. • Comunicación escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	
--	---	--	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	20
Identifica, plantea y resuelve problemas..	40
Demuestra 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</p>	95-100

		<p>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	70-74

		desempeño excelente	
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	
Tríptico (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. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios (rúbrica)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas..
Práctica (guía de observación)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra dominio del tema.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: _____ 1 _____ Descripción: Define, interpreta y distingue las tres leyes de Newton para analizar un sistema físico en reposo o movimiento de modo que construye e interpreta diagramas de cuerpo libre para el cálculo de reacciones resolviendo situaciones de equilibrio mediante la obtención de fuerzas que están presentes en los apoyos y en otros puntos en un cuerpo rígido modelado en el plano y en tres dimensiones para el cálculo de reacciones.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
3 EQUILIBRIO DEL CUERPO RÍGIDO.				4-4

<p>3.1 Diagrama de cuerpo libre 3.2 Tercera ley de Newton. Tipos de apoyos y conexiones. 3.3 Cuerpos rígidos. Ecuaciones de equilibrio estático y principio de transmisibilidad. 3.4 Equilibrio del cuerpo rígido en el plano. Aplicaciones bidimensionales 3.5 Equilibrio del cuerpo rígido en el espacio. Aplicaciones tridimensionales</p>	<p>Mediante equipos hacer una búsqueda dentro de su contexto para identificar, clasificar, acopiar y mostrar (haciendo uso de fotografías) los diferentes tipos de apoyos relacionados a un cuerpo rígido para mostrarlos en plenaria frente al grupo.</p> <p>Construir, analizar y mostrar diagramas de cuerpo libre de cuerpos que se encuentran en equilibrio sujetos a fuerzas coplanares o espaciales que apoyen a la solución de ejercicios de forma analítica. Solucionar problemas analíticamente y simular mediante una práctica, en en equipo, mediante el uso de software o cualquier lenguaje, donde estén presentes el equilibrio cuerpos rígidos en un plano y en tres dimensiones.</p>	<p>El facilitador guía y asesora para que la búsqueda en el entorno real de apoyos sea la adecuada, solicita que los resultados encontrados sean presentados mediante una plenaria en el aula. Diseña el instrumento de evaluación de plenaria. Evalúa la actividad.</p> <p>Mediante la técnica expositiva explica la solución de problemas de equilibrio del cuerpo rígido en el plano y en el espacio, aplicando la construcción de diagramas de cuerpo libre. Propone ejercicios para ser resueltos por equipos de trabajo, de tal forma que utilicen la programación en e cálculo de fuerzas en equilibrio del cuerpo rígido en el plano y espacio mediante una práctica. Diseña el instrumento de evaluación de plenaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación escrita • Manejo de la computadora • Gestión de información • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales • Compromiso ético. • Conocimientos generales básicos. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información 	
---	--	---	--	--

		Evalúa la actividad.	(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	
--	--	----------------------	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	30
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	30
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado. Demuestra dominio del tema.	40

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	95-100

		<p>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 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</p>	
--	--	--	--

		didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	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	
Plenaria (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Ejercicios (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Práctica (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. Demuestra dominio del tema.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Define el concepto del primer momento de área para el cálculo de esfuerzos cortantes, formula la ubicación del centroide de línea, área; el centro de volumen y de gravedad en placas y sólidos utilizando la integración o el teorema de Pappus para el cálculo de esfuerzos. Precisa el concepto del segundo momento de área para el cálculo de esfuerzos axiales. Muestra la obtención del momento de inercia de áreas y de sólidos por el método de los ejes paralelos para obtener el modelo matemático de sistemas mecánicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4 CENTROIDES. 4.1 Centroides y centro de gravedad. Propiedades de simetría. Teoremas de Pappus-Guldin. 4.2 Centroides de áreas y líneas por integración. 4.3 Centroides de áreas y líneas compuestas. 4.4 Centroides de volúmenes compuestos. 4.5 Momentos de inercia de áreas compuestas 4.6 Teoremas de ejes paralelos	Solucionar problemas, en equipo, para la obtención de las coordenadas centroidales de una línea, área y volumen por integración mediante el uso de un software. Solucionar problemas, en equipo o individualmente, para la obtención de las coordenadas centroidales de una línea, área y volumen compuestos	Organiza equipos de trabajo. Por medio de la técnica explicativa calcula de forma analítica el centroide de línea, área y volumen por integración por medio de software. Mediante la técnica explicativa calcula el centroide en líneas, áreas, volúmenes compuestos.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Conocimiento de 	4-4

<p>4.7 Radios de giro y momento polar de inercia.</p>	<p>mediante el uso de un software o lenguaje de programación. Da solución a problemas de centroides a través de una práctica en donde utiliza software.</p> <p>Construir modelos didácticos planos y tridimensionales con formas variables, de áreas y líneas, en los cuales se calcule el centroide y se muestre la ubicación del mismo en la figura.</p> <p>Realizar cálculo del momento de inercia de áreas, radio de giro y momento polar de inercia mediante una práctica. Obtener, momentos de inercia de áreas compuestas respecto a cualquier eje coplanar y perpendicular al plano del área.</p>	<p>Diseña una práctica para que el estudiante aplique software para el cálculo de centroides. Diseña el instrumento de evaluación de la actividad. Evalúa la actividad.</p> <p>Asesora y guía a equipos de trabajo en la construcción de un modelo didáctico que muestre la ubicación de un centroide.</p> <p>Elabora una práctica aplicando los conceptos del cálculo de momento de inercia de áreas, radio de giro y momento polar de inercia. Asesora y guía en el cálculo de momentos de inercia de áreas compuestas respecto a cualquier eje coplanar y perpendicular al plano del área.</p>	<p>una segunda lengua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la computadora • Gestión de información • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales • Compromiso ético. • Conocimientos generales básicos. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas 	
---	--	--	--	--

			• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	
--	--	--	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Identifica, plantea y resuelve problemas. Demuestra dominio del tema.	40 60

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</p>	95-100

		<p>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 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	
Modelo didáctico (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas.
Práctica (lista de cotejo)	60	57-60	51-56.4	45-50.4	42-44.4	0	Demuestra dominio del tema.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Identifica los tipos de armaduras existentes tanto para techos como para puentes. Determina fuerzas que actúan sobre los componentes de armaduras, marcos de cargas y máquinas usando los métodos de nodos, secciones y desarme para el dimensionamiento de perfiles y el cálculo de esfuerzos axiales.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
5 ANÁLISIS DE			• Capacidad de	

<p>ESTRUCTURAS</p> <p>5.1 Definición de estructuras articuladas.</p> <p>5.2 Estructuras articuladas simples.</p> <p>5.3 Análisis de estructuras por el método de los nudos.</p> <p>5.4 Análisis de estructuras por el método de las secciones.</p> <p>5.5 Marcos y máquinas.</p>	<p>Realizar una búsqueda en distintas fuentes de información respecto a variedad de armaduras usadas para sostener techos y puentes, elaborar un cuestionario con la información recopilada.</p> <p>Formar equipos para determinar las fuerzas, de tensión o compresión, que actúan en los elementos aplicado los métodos de nodos y secciones.</p> <p>Simular problemas de caso de armaduras mediante el uso de software o aplicaciones especializadas.</p> <p>Formar equipos para determinar las fuerzas en</p>	<p>Diseña una guía para cuestionario 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.</p> <p>Diseña el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> <p>Organiza equipos de trabajo.</p> <p>Mediante la técnica expositiva se muestra la aplicación del método de nodos y el método de secciones para la determinación de las fuerzas actuantes en una armadura.</p> <p>Proporciona una herramienta digital para el cálculo de fuerzas en armaduras</p> <p>Mediante la técnica expositiva, aplica el</p>	<p>análisis y síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Manejo de la computadora • Gestión de información • Solución de problemas • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales • Compromiso ético. • Conocimientos generales básicos. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de 	<p>4-4</p>
---	---	--	---	------------

	<p>los componentes de máquinas o marcos de carga aplicando el método de desarme, mostrando los diagramas de cuerpo libre de cada componente.</p> <p>Resuelve ejercicios propuestos por el docente para el cálculo de fuerzas en los elementos de estructuras.</p>	<p>método de separación (desarme para obtener las fuerzas actuantes en los elementos de una armadura.</p> <p>Diseña un compendio de ejercicios relacionados a los temas de la unidad. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de ejercicios.</p>	<p>información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	
--	--	--	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	40
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	60

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores	95-100

Alcanzada		<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 en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora</p>	
-----------	--	--	--

		conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. 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.	
	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)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e

							interpreta información.
Ejercicios (rúbrica)	60	57-60	51-56.4	45-50.4	42-44.4	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Explica el concepto de fricción seca haciendo mención de las leyes de Coulomb para determinar la fuerza que actúa en las superficies de los cuerpos cuando están en contacto en una variedad de situaciones.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
6 FRICCIÓN. 6.1 Definición general 6.2 Fuerzas de fricción. 6.3 Ley de Coulomb y coeficientes de fricción. 6.4 Ángulo de fricción. 6.5 Tipos de problemas de fricción seca.	Elabora una infografía involucrando los temas de la unidad, incluyendo fotografías en donde identifique y muestre situaciones reales del entorno en donde esté presente la fuerza de fricción.	Organiza equipos y proporciona información relacionada a los temas de la unidad. Diseña una guía para elaborar una infografía acerca de los conceptos de fricción, su importancia en la ingeniería y establecer la diferencia entre la fricción seca y la fricción de fluidos, la ley de Coulomb, el coeficiente de fricción y el ángulo de fricción de diversas superficies. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.	Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Manejo de la computadora • Gestión de información • Solución de problemas • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo.	4-4

	<p>Elaborar un caso de estudio de un plano inclinado con el fin de determinar el ángulo de fricción y el ángulo de reposo utilizando combinaciones de materiales. Extender la aplicación física en donde mediante el uso de un lenguaje de programación simule la situación de equilibrio, para predecir si el cuerpo permanecerá en reposo o se encontrará en una situación de movimiento inminente.</p>	<p>Mediante la técnica expositiva, resuelve problemas de aplicación de las leyes de fricción. Aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante. Diseña la actividad de caso de estudio relacionados a los temas de la unidad. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades interpersonales • Compromiso ético. • Conocimientos generales básicos. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la Práctica. 	
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	40

Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	60
---	----

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</p>	95-100

		<p>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	
Infografía (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Caso de estudio (lista de cotejo)	60	57-60	51-56.4	45-50.4	42-44.4	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

- 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 al alcance del estudiante.

Apoyos didácticos:

Pizarrón
Pintarrones
Proyector
Computadora personal
Paquetería Microsoft Office
Internet
Plataforma educativa Classroom
Calculadora científica

6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED				EF				EF		EF		EF		EF	EF
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica.

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 19/08/2024

M.I. Lorena Palma Cruz

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

Ing. Yosafat Mortera Elías

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