

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estática
Clave de la asignatura:	PED-1011
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Petrolera

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La estática da al estudiante las bases para efectuar operaciones vectoriales dentro del cálculo de fuerzas, las cuales están estrechamente vinculadas con los requisitos necesarios para desarrollar las competencias en las asignaturas de Mecánica de Fluidos, Hidráulica. Estática aporta claramente al perfil del egreso las bases matemáticas y analíticas para la comprensión de las diferentes fuerzas sobre estructuras, que se traduce en modelos matemáticos aplicables para posteriormente simular estructuras de producción de hidrocarburos. Dentro de los temas a tratar se estudia los efectos de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos; se aborda los métodos para analizar las estructuras; se aprende a determinar los centros de gravedad donde actúa la fuerza resultante del peso para diferentes cuerpos y por último se estudia la fricción seca que involucra cuerpos rígidos los cuales están en contacto por una superficie sin lubricar esto se aplica en el levantamiento de cuerpos pesados usando cuñas.</p>
Intención didáctica
<p>El papel que debe de tener el docente de manera general siempre será, como uno de los facilitadores de la información y como guía a los estudiantes para ir obteniendo cada una de las competencias establecidas dentro de los temas abarcados en esta asignatura; entre las actividades más importantes para obtener los productos deseados están, los resúmenes, los reportes de lectura, las exposiciones, los debates que estarán dando las bases sólidas del cocimiento, para después pasar a un diferente nivel de aprendizaje donde se pretende que los estudiantes analicen y esquematicen la información y las metodologías de resolución de problemas, entre estas actividades están la resolución de bancos de problemas, resolución de casos prácticos, transformación de los datos físicos de casos prácticos en datos utilizables para la solución de los problemas. El enfoque con que deben de ser abordados los temas siempre es buscando las aplicaciones físicas del conocimiento adquirido y buscando el aprendizaje significativo en los estudiantes. Al llevar a cabo las</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

actividades de aprendizaje en el estudiante se producirán las competencias genéricas deseadas en la formación de este nivel, las cuales son: Capacidad de Investigación, Capacidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Capacidad para comunicarse en forma oral y escrita. Capacidad de comprensión y producción de textos académicos, Formulación y resolución de problemas, Capacidad para transmitir el conocimiento, Manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), Capacidad de cooperar y trabajar en equipo; todas estas ayudarán de manera directa a la obtención de la competencia general de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.
Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica, Tantoyuca y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Coatzacoalcos, Cosamaloapan, Huimanguillo, La Chontalpa, Poza Rica, Tantoyuca, Villa La Venta.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd.	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	<p>Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Conoce y analiza los conceptos básicos y el planteamiento matemático de las fuerzas sobre los diferentes casos de estudio para calcular por medio de ecuaciones matemáticas y operaciones vectoriales los efectos que tienen las fuerzas sobre diferentes cuerpos.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Tiene capacidad de comunicarse en forma escrita para entregar reportes de prácticas de laboratorio (Fundamentos de Investigación). • Posee manejo de las Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) para elaborar reportes escritos y diapositivas para exposición ante clase (Computación para Ingeniería Petrolera). • Tiene la capacidad de investigar conceptos, teorías ecuaciones... etc. para discernir, seleccionar y debatir la información obtenida (Fundamentos de Investigación). • Sabe la formulación y resolución de problemas para obtención de resultados y conclusiones (Cálculo Diferencial).

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Análisis de la partícula.	<p>1.1 Introducción</p> <p>1.2 Concepto de fuerza, vector</p> <p>1.3 Descomposición de fuerzas en 2 y 3 dimensiones (expresión de fuerzas con vectores unitarios, cosenos directores)</p> <p>1.4 Sistema de fuerzas concurrentes</p> <p>1.5 Equilibrio de una partícula.</p>
2	Análisis del cuerpo rígido.	<p>2.1 Fuerzas internas y externas</p> <p>2.2 Principio de transmisibilidad.</p> <p>2.3 Diagrama de cuerpo libre (tercera ley de Newton).</p> <p>2.4 Momento de una fuerza con respecto a un punto.</p> <p>2.5 Momento de una fuerza con respecto a un eje.</p> <p>2.6 Par de fuerzas.</p> <p>2.7 Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par.</p> <p>2.8 Sistemas equivalentes de fuerzas</p> <p>2.9 Fuerzas coplanares.</p> <p>2.10 Fuerzas concurrentes.</p> <p>2.11 Restricciones al movimiento y fuerzas reactivas.</p> <p>2.12 Equilibrio en cuerpos rígidos sujetos a sistemas de fuerzas.</p> <p>2.13 Determinación de reacciones por medio de sistemas equivalentes.</p>
3	Métodos de análisis de estructuras.	<p>3.1 Introducción.</p> <p>3.2 Análisis de armadura en el plano (métodos de nodos y secciones).</p> <p>3.3 Análisis de marcos isostáticos.</p> <p>3.4 Análisis de máquinas de baja velocidad.</p>
4	Propiedades de áreas planas y líneas	<p>4.1. Introducción.</p> <p>4.2. Primer momento de líneas y áreas (centroides y centros de gravedad de áreas por integración y compuestas).</p> <p>4.3. Segundo momento de área (simple, polar de área, teorema de ejes paralelos en 2 dimensiones, segundo momento de áreas compuestas).</p>

5	Fricción	<p>5.1 Fricción. 5.2 Fricción seca. 5.3 Leyes de fricción. 5.4 Coeficientes y ángulos de fricción. 5.5 Análisis en planos inclinados.</p>
---	----------	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Análisis de la Partícula	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza las fuerzas que actúan sobre las partículas para calcular los efectos de estas sobre diferentes casos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Formulación y resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un reporte de lecturas con la información investigada de los subtemas: concepto de fuerza, descomposición de fuerzas en 2 y 3 dimensiones, expresión de fuerzas con vectores unitarios, cosenos directores, sistemas de fuerzas concurrentes y equilibrio de una partícula, para reconocer términos comunes. • Usar la información proporcionada por el docente para explicar por medio de una Exposición los conceptos principales y los métodos matemáticos para la descomposición de fuerzas en 2 y 3 dimensiones, para la resolución de problemas de sistemas de fuerzas concurrentes y para el equilibrio de una partícula. • Sintetizar pasos definidos para la solución de ejercicios y desarrollar la habilidad de resolver casos para resolver diferentes problemas.

Análisis del cuerpo rígido	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los efectos de las fuerzas sobre cuerpos rígidos para aprender a reemplazar un sistema dado de fuerzas por un sistema equivalente y calcula las fuerzas involucradas en los cuerpos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de comprensión de textos académicos, Formulación y resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un resumen con la información investigada de los conceptos de fuerzas internas y externas, principio de transmisibilidad, diagrama de cuerpo libre, momento de una fuerza respecto a un punto, momento de una fuerza respecto a un eje, par de fuerzas, sistemas equivalentes de fuerzas, fuerzas coplanares, fuerzas concurrentes, restricciones al movimiento y fuerzas reactivas, equilibrio de cuerpos rígidos sujetos a sistemas de fuerzas y determinación de reacciones por medio de sistemas equivalentes.. • Discutir por medio de Debate los términos principales y la metodología básica matemática en el análisis de todos los subtemas del tema 2. Análisis de cuerpo rígido, para diferenciar la información investigada • Realizar con ayuda del docente varios problemas de cada uno de los subtemas para desarrollar una metodología para la solución de banco de ejercicios.
Métodos de Análisis de estructuras	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los métodos de análisis de estructuras para calcular los efectos de las fuerzas internas y externas sobre las mismas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de buscar, procesar y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contestar un banco de preguntas proporcionadas por el docente usando la información también proporcionada por el docente que abarcan los temas de: Métodos de nodos y secciones, análisis de marcos isostáticos y análisis de máquinas de baja velocidad para

<p>analizar información proveniente de fuentes diversas, Formulación y resolución de problemas.</p>	<p>reconocer términos comunes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar por medio de una Exposición de resolución de problemas y sintetizar la metodología con ayuda del docente de análisis y solución de estructuras. • Aplicar los métodos definidos y métodos investigados para la solución de ejercicios con ayuda del docente y desarrollar la destreza de resolver casos.
<p>Propiedades de áreas planeas y líneas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Analiza el Primer momento de líneas y áreas y el Segundo momento de área para determinar los centros de gravedad donde afecta la fuerza resultante del peso del objeto.</p> <p>Genéricas: Capacidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Formulación y resolución de problemas, Capacidad para transmitir el conocimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un resumen utilizando métodos audiovisuales desarrollados por el docente del primer momento de líneas y áreas además de el segundo momento de área. • Explicar por medio de una Exposición con ayuda del docente los conceptos principales de centroides y centros de gravedad de áreas por integración y compuestas; simple polar de área, teorema de ejes paralelos en 2 dimensiones, segundo momento de áreas compuestas junto con sus métodos matemáticos correspondientes. • Analizar los pasos definidos para la solución de ejercicios y aplicarlos con ayuda del docente para desarrollar la habilidad de resolver casos.

Fricción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica las leyes de la fricción seca para resolver problemas que involucran cuerpos rígidos los cuales están en contacto con una superficie no lubricada.</p> <p>Genéricas: Capacidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Formulación y resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un resumen de lecturas de una investigación referente a los subtemas fricción seca, leyes de fricción, coeficientes de fricción, ángulos de fricción y análisis de planos inclinados. • Determinar por medio de una Exposición los conceptos principales globales y los pasos matemáticos en el análisis de los diferentes casos de fricción. • Aplicar los métodos definidos para la solución de problemas con ayuda del docente y desarrollar la destreza de resolver casos.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de material y equipo de laboratorio. • Creación y uso de un dinamómetro casero. • Uso de dinamómetros en la suma de vectores • Equilibrio de una partícula • Equilibrio de una partícula con diferentes fuerzas coplanares. • Cálculo de tensiones en cuerdas en cuerpos rígidos planteados en tres dimensiones • Momento de una fuerza con respecto a un punto • Cálculo de centroides confirmadas experimentalmente • Cálculo Experimental de los factores de fricción.
--

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: Reporte de prácticas, Reportes de investigación, Debatir sus temas investigados, resúmenes, exposiciones en clase, ensayos, problemarios y portafolio de evidencias.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, matrices de valoración, guías de observación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Walker, J. H. & Resnick (2011). Fundamentals of Physics. Jefferson City: Wiley.
2. Beer, F.P. Johnston, E.R. Eisenberg, E.R. (2007). Mecánica Vectorial para Ingenieros Estática Octava Edición. Ciudad de México: Mc Graw Hill
3. Hibbeler, R.C. (2010) Ingeniería Mecánica Estática Decimosegunda Edición. Ciudad de México: Pearson.
4. Tippens, P. E. (2007). Física Conceptos y Aplicaciones Séptima Edición. Ciudad de México: Mc Graw Hill