Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Programa del Curso
IQ-0312 Mecánica I
II Ciclo-2019

1 Información General

HORAS SEMANALES: Teoría: 4, Práctica: 2
CRÉDITOS: 4
REQUISITOS: FS-0410 Física 3, FS-0411 Laboratorio de física 3, MA-1005 Ecuaciones diferenciales.
CORREQUISITOS: -

2 Descripción del curso

El curso de mecánica es una extensión de los cursos de física general, adentrándose en la aplicación de las leyes físicas para la práctica de la ingeniería. La mecánica estática se utiliza para predecir la aceleración y deformación de objetos bajo fuerzas o cargas. En este curso de mecánica se estudiarán los principios de la mecánica estática, el estudio de los cuerpos en reposo/equilibrio, bajo cargas conocidas, enfocados en aplicaciones de la ingeniería química.

3 Objetivo general

Familiarizar al estudiantado con las leyes de la mecánica, estática y resistencia de materiales y su aplicación al análisis de partículas y cuerpos en reposo, todo esto aplicado a problemas reales de la ingeniería química.

4 Objetivos específicos

Demostrar las siguientes habilidades a través de sus tareas y exámenes:

a. Construir diagramas de cuerpo libre.
b. Calcular las reacciones necesarias para asegurar el equilibrio estático de un sistema.
c. Entender el análisis de cargas distribuidas, fuerzas y momentos internos, fricción en elementos mecánicos.
d. Aplicar conocimientos previos (álgebra lineal, geometría analítica, cálculo) y adquiridos en el curso a problemas de ingeniería.

e. Calcular centroides y momentos de inercia.

f. Formular modelos que definan el comportamiento de sistemas mecánicos bajo el alcance del curso.

g. Aplicar conocimientos de mecánica de cuerpos deformables al cálculo de equipo sujeto a altas presiones.

h. Demostrar criterio para seleccionar materiales y secciones.

5 Información sobre acreditación

5.1 Contribución a los atributos del graduando

Atributo	Nivel
Base de Conocimiento en ingeniería	I
Impacto de la ingeniería en la sociedad y medio ambiente	I

Código para el nivel de contenido: N/A = no aplicable; I = introductorio; D = desarrollado; A = aplicado.

5.2 Desglose unidades de acreditación

CEAB Currículum Categoría de contenido	Ciencias en Ingeniería	Diseño en Ingeniería
Porcentaje UA	90%	10%
Número de UA	70,7	7,9

6 Metodología

6.1 Clases

El curso comprende 4 horas de teoría y 2 de práctica a la semana. En las horas de teoría se expondrá de forma magistral la teoría necesaria para comprender la materia y se darán ejemplos de la resolución de problemas que ilustren la teoría.

Al finalizar cada módulo o capítulo se dejarán ejercicios recomendados del libro de texto.

6.2 Mediación Virtual

Se utilizará este recurso como apoyo (en modalidad bajo virtual) al curso regular para dar avisos, tener acceso al material de clase, las lecturas, prácticas, entrega de tareas, foros de consulta, entre otros. Para acceder al aula virtual se utiliza el link: www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr, con la contraseña Mec@219.

6.3 Práctica de simulación

En el curso se realizarán prácticas dirigidas hacia la simulación de casos en Mecánica, mediante el uso del programa Solidworks, y los diferentes estudios que incorpora. Luego de la práctica se solicitará un informe de simulación realizada, donde, utilizando la teoría estudiada en clase e investigación teórica propia el estudiantado realice el análisis de los resultados obtenidos, haciendo énfasis en el aporte que pueda dar sobre dichos resultados y utilizando bibliografía actualizada o de fuentes referenciales expertas.

6.4 Pruebas cortas, prácticas y tareas

Se realizarán pruebas cortas y prácticas durante el ciclo lectivo, según las fechas establecidas en el cronograma. Serán presenciales, a libro cerrado (en caso de las pruebas cortas) y solo se podrá hacer uso de calculadoras no programables. Se advierte que la materia, por su naturaleza, es acumulativa.

Las pruebas cortas solo se repondrán por motivos estipulados en el Artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

En el caso de las tareas, estas se promoverán para la realización de informes o ensayos sobre algún tema relacionado con la asignatura o también para la resolución de problemas prácticos referentes a la materia vista en clase y de estudio individual.

6.5 Exámenes

Se realizarán dos exámenes parciales durante el ciclo lectivo, según las fechas establecidas en el cronograma. Serán presenciales, a libro cerrado y solo se podrá hacer uso de calculadoras no programables. Se advierte que la materia, por su naturaleza, es acumulativa.

Los exámenes solo se repondrán por motivos estipulados en el Artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

6.6 Investigación y caso de estudio

Se asignarán subgrupos de trabajo, los cuales deberán realizar un trabajo de investigación de un tema asignado por el profesor o propuesto por los estudiantes para la aplicación de los temas vistos en clase.

El grupo de investigación deberá encontrar un ejemplo aplicado de la mecánica a la ingeniería química, además, deberá exponer su base teórica y presentar un informe que incluya: teoría, metodología, resultados y discusión, además de la simulación, conclusiones y recomendaciones, etc. Se evaluará Redacción y ortografía y uso de Formato en el escrito.

Al finalizar el curso se realizará una exposición a las compañeras y compañeros del curso, para la exposición se evaluarán criterios como: Síntesis y uso del tiempo, Claridad en la exposición, Recursos didácticos utilizados, Generación de preguntas por parte de las/os compañeras/os, Logra la atención del grupo, Interacción con las/os compañeras/os, Evaluación del aprendizaje adquirido por las/os compañeras/os, Presentación, Diseño de la presentación. Proyección de la Voz. Creatividad. Todo aplicado **a una actividad ilustrativa y evaluativa** que el grupo debe planear.

Además, se solicitarán varios avances (escritos y presentaciones orales) durante el curso, que contendrán un avance significativo en la investigación respecto a los temas que se hayan abarcado hasta ese momento en la teoría, estos avances deben ser escritos mediante el documento de Google que se le abrirá a cada grupo.

6.7 Instrucciones a seguir durante las pruebas cortas y exámenes

- No se permite el uso de calculadores programables (TI, HP).
- No se permite el uso de dispositivos electrónicos, incluyendo celulares o tabletas, smartwatch, etc, exceptuando calculadoras científicas, durante la realización de las evaluaciones.
- Se debe responder los problemas en hojas numeradas o cuaderno de examen. Las hojas deben ser blancas (o rayadas sobre papel blanco). No es aceptable el uso hojas de reciclaje y pueden utilizarse por ambos lados.
- Es responsabilidad del estudiantado grapar las hojas a la entrega de la evaluación, eximiendo de toda responsabilidad a el/la profesor/a en caso de que se pierda una hoja por no agruparlas correctamente.
- Las respuestas deben estar preferiblemente en lapicero. Y sin corrector líquido.

- En caso de evaluaciones resueltas con medios no permanentes como el lápiz) o con uso de corrector, los reclamos deberán realizarse al momento de entregar la evaluación, o en su defecto, solicitar y permitir a el/la profesor/a que saque una fotocopia del examen al instante de entregarlo para un eventual reclamo.
- Se advierte que por la naturaleza del curso conlleva que exista un buen planteamiento, solución y respuesta de los problemas. Un error en el planteamiento puede acarrear a un error en cadena en las siguientes partes.
- Por lo anterior, se debe presentar la muestra de cálculo, ordenada y consecuente a su respuesta, además de anotar TODAS las suposiciones realizadas. Su planteamiento lleva implícito una serie de pasos de cálculo, por lo que omitir uno, y en caso de tener un cálculo mal, puede llevar a perder puntos en los siguientes rubros.
- Es de acatamiento obligatorio trabajar de forma ordenada y pulcra la solución del examen, en caso de existir tachones o frases ilegibles se exime a el/la profesor/a de revisar dicha parte. Se sugiere encerrar la parte en un paréntesis y escribir la frase "omitir" y volver a empezar o seguir el problema.

7 Estrategias y criterios de calificación

Pruebas cortas, Prácticas y Tareas	20%
Prácticas de simulación	15%
Avances de Proyecto	15%
Exámenes parciales (20% c/u)	40%
Trabajo final y Presentación	10%
TOTAL	**100 %**

8 Contenido del curso

8.1 Contenidos teóricos

1. Introducción a la mecánica
2. El vector fuerza y equilibrio de partículas
3. Resultantes de sistemas de fuerzas
4. Equilibrio de cuerpos rígidos
5. Fuerzas distribuidas: centro de gravedad y centroide

6. Análisis de estructuras: fuerzas concentradas, armaduras, bastidores y máquinas.
7. Fuerzas internas: Miembros en tensión, compresión y esfuerzo cortante simple.
8. Momentos de inercia: torsión.
9. Mecánica de materiales deformables: Esfuerzos y deformación de cuerpos
10. Simulación de elementos estructurales basado en el programa SOLIDWORKS.

9 Bibliografía

Beer, Ferdinand; Russell E. *Mecánica vectorial para ingenieros: Estática*, 10° ed. español, Mc Graw Hill, 2013.

Beer, Ferdinand. *Mecánica de materiales*. 6ta ed. McGraw-Hill. 2011.

Hibbeler, R.C.; Ingeniería mecánica: *Estática*, 14 ed.; Pearson Education; México, 2016. TEXTO DEL CURSO

Hibbeler, Russel C.; Mecánica de materiales, 8 ed.; Pearson Education; México, 2011.

Lardner, T. J., Archer, R. R.; *Mecánica de sólidos*, 1 ed; Mc Graw Hill Interamericana editors, S. A. de C. V., México; 1996.

Popov, E.P.; *Mecánica de Sólidos*, 2 ed.; Pearson Educación; México, 2000.

10 Información de contacto

GRUPOS: G1
HORARIO: Teoría: G1 L-J 13-14.50 Práctica: G51 J 10-11.50
PROFESOR: Ing. Carlos Amaris
CORREO: **mecánica.ingenieriaquimica@gmail.com**, Carlos.Amaris@outlook.com
CONSULTA: Oficina 414, K 09-12.00
ASISTENTE: Pendiente de nombramiento

Cronograma Grupo 1

Semana	Fecha		Temas por tratar
1	l	12-ago	Introducción - Programa del curso
	J	15-ago	
	J	15-ago	
2	l	19-ago	Repaso de CAP01-CAP02-CAP03
	J	22-ago	CAP4: Resultantes de sistemas de fuerzas
	J	22-ago	Practica Ejercicios 1
3	l	26-ago	CAP5: Equilibrio de cuerpos rígidos
	J	29-ago	CAP5: Equilibrio de cuerpos rígidos
	J	29-ago	Práctica de simulación 1.
4	l	2-sep	CAP6: Análisis estructural
	J	5-sep	CAP6: Análisis estructural
	J	5-sep	Quiz CAP. 4 y 5
5	l	9-sep	Primer avance oral trabajo de investigación, Cap 4,5
	J	12-sep	Primer avance oral trabajo de investigación, Cap 4,5
	J	12-sep	Práctica de simulación 2.
6	l	16-sep	CAP6: Análisis estructural
	J	19-sep	CAP4.9: Carga distribuida
	J	19-sep	Práctica Ejercicios 2
7	l	23-sep	CAP7: Fuerzas internas
	J	26-sep	CAP7: Diagramas de cortantes y momentos
	J	26-sep	Práctica de simulación 3.
8	l	30-sep	CAP7: Diagramas de cortantes y momentos
	J	3-oct	CAP7: Diagramas de cortantes y momentos
	J	3-oct	Quiz CAP. 6 y 7
9	l	7-oct	CAP9: Centro de gravedad y centroide - simple y compuesto
	J	10-oct	CAP9: Centro de gravedad y centroide - Integración y Pappus
	J	10-oct	***Segundo Avance Trabajo de Investigación*** - Práctica de simulación 4.
10	l	14-oct	CAP9: Centro de gravedad y centroide - Integración y Pappus
	J	17-oct	CAP9: Centro de gravedad y centroide - Integración y Pappus
	J	17-oct	1er Examen Parcial, Cap 4,5,6,7
11	l	21-oct	CAP9: Tema Presión
	J	24-oct	CAP9: Tema Presión
	J	24-oct	Práctica Ejercicios 3
12	l	28-oct	CAP9: Tema Presión
	J	31-oct	CAP10: Momentos de inercia

	J	31-oct	Práctica de simulación 5.
13	l	4-nov	Tercer avance oral trabajo de investigación
	J	7-nov	Tercer avance oral trabajo de investigación
	J	7-nov	Quiz CAP. 9
14	l	11-nov	CAP10: Momentos de inercia - Círculo de Mohr
	J	14-nov	Mecánica del sólido - Deformación/Esfuerzo
	J	14-nov	Práctica de simulación 6.
15	l	18-nov	Mecánica del sólido - Propiedades y Ley de Hocke
	J	21-nov	Mecánica del sólido Ejercicios
	J	21-nov	Práctica Ejercicios 4
16	l	25-nov	2do Examen Parcial, Cap 9,10, mecánica del solido
	J	28-nov	Presentaciones finales
	J	28-nov	Presentaciones finales

_____
Firma del Profesor

Ing. Carlos Amarís, PhD