

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA ANALÍTICO

CURSO	: MECÁNICA PARA INGENIEROS (MI)
CLAVE	: 1IND64
TIPO	: OBLIGATORIO PARA LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CRÉDITOS	: 3.50
HORAS DE:	
TEORÍA	: 3 SEMANALES
PRÁCTICA	: 2 QUINCENALES
REQUISITOS	: 1FIS02, (1MAT07)
SEMESTRE	: 2022-1

I. Características del curso

El presente curso aporta a las siguientes competencias del perfil del ingeniero industrial:

- Resolución de problemas: Formula y resuelve problemas complejos de ingeniería industrial mediante la aplicación de las ciencias básicas y principios de ingeniería y gestión, utilizando un enfoque sistémico y evaluando la solución a través del modelamiento.
- Diseño: Diseña un sistema o proceso, a partir del análisis y modelamiento, para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta factores de salud pública, seguridad, bienestar, globales, culturales, sociales, ambientales o económicos.

Específicamente, se busca el logro de los siguientes resultados de aprendizaje (RA)

RA1: Integra el análisis de la partícula y el análisis del sólido rígido para describir el comportamiento de estructuras y mecanismos, considerando las condiciones y requerimientos de un problema típico de ingeniería.

RA2: Estructura soluciones para problemas reales de ingeniería, aplicando las ciencias básicas y los principios, conceptos y métodos fundamentales de la mecánica clásica, bajo un enfoque sistémico.

RA3: Evalúa con juicio crítico si la solución planteada a un sistema satisface las necesidades específicas, teniendo en cuenta su aplicación en estructuras o mecanismos.

RA4: Elabora soluciones a problemas de ingeniería justificándolas y comunicándolas efectivamente a través de diagramas y documentos escritos.

II. Metodología

El curso tendrá una estructura semanal que combina una metodología de clases activas (3 horas) y de evaluación permanente a través de una actividad de aprendizaje sincrónica (1 hora) y una actividad de aprendizaje autónomo asincrónica (2 horas). Adicionalmente, se tomará dos exámenes (parcial y final) siguiendo el calendario académico. La metodología es aplicable en modalidad presencial o virtual.

En las sesiones de clase, los alumnos participarán de una actividad de entrada, atenderán a la exposición de conceptos y métodos propios de la mecánica clásica, colaborarán con el docente en la resolución de ejercicios prácticos y participarán de una actividad de salida. Las actividades de entrada y de salida se realizarán a través de diversos recursos tecnológicos en la plataforma PAIDEIA y contribuirán a la evaluación permanente del alumno.

En las actividades de aprendizaje sincrónicas, se alternarán los siguientes tipos:

- **Desarrollo manuscrito de ejercicios en forma individual:** Los alumnos trabajarán individualmente. Si bien cada alumno desarrollará su propio ejercicio manuscrito, podrá realizar consultas al jefe de prácticas y compartir sus dudas con los compañeros presentes en la sesión. La retroalimentación estará a cargo del jefe de prácticas (heteroevaluación) y/o de otros compañeros (coevaluación). La calificación será 100% la nota individual y, en el caso de la coevaluación, el 30% de esta nota corresponderá al trabajo que el alumno realice como evaluador de sus compañeros.
- **Resolución de cuestionarios automatizados en forma grupal:** Los alumnos trabajarán en grupos aleatorios de 3 alumnos. Los grupos cambiarán para cada actividad y, si bien cada alumno llenará su propio cuestionario, se podrán hacer consultas y compartir dudas entre los integrantes del grupo. La retroalimentación será automatizada. La calificación será 50% la nota individual y 50% el promedio de las notas obtenidas por los integrantes del grupo.
- **Resolución de cuestionarios automatizados en forma individual:** Los alumnos trabajarán individualmente. Si bien cada alumno llenará su propio cuestionario, podrá realizar consultas al jefe de

prácticas y compartir sus dudas con los compañeros presentes en la sesión. La retroalimentación será automatizada y la calificación será 100% la nota individual.

En las actividades de aprendizaje autónomo asincrónicas, los alumnos trabajarán libremente según su disponibilidad de tiempo. Se presentarán cuestionarios organizados en tres niveles (inicial, estándar, avanzado). Cada alumno deberá resolver adecuadamente (70% o más respuestas correctas), al menos 01 ejercicio de un nivel para avanzar al siguiente. La calificación será 100% la nota individual según el avance logrado.

Cada actividad de aprendizaje se enfocará en reforzar y/o profundizar los contenidos de la semana y las rúbricas de calificación serán alcanzadas oportunamente. Al finalizar la semana, cada alumno participará en una autoevaluación para identificar el estado de sus logros de aprendizaje y, según ello, realizará ajustes a sus estrategias de aprendizaje.

Los exámenes parcial y final se desarrollarán de la forma tradicional (individual, sin apuntes y sin asesoría de los jefes de práctica). Los alumnos que, por motivos de fuerza mayor, no pudiesen asistir a alguno de dichos exámenes, podrán rendir el Examen Especial (EE).

Los docentes atenderán las consultas de los alumnos en las sesiones de clase, en los horarios de asesoría, mediante el foro del curso y/o por correo electrónico.

III. Sumilla

Es un curso teórico-práctico que aporta a las competencias de Resolución de problemas y Diseño. Se proporcionan los conceptos y métodos fundamentales de la mecánica clásica, relacionándolos con aplicaciones sencillas en ingeniería. Se tratan los temas de estática y dinámica aplicándolos al análisis de la partícula, para luego estudiar el sólido rígido, aislado o unido a otros sólidos formando estructuras y mecanismos.

IV. Descripción del programa

UNIDAD 1. Estática de la partícula (6 horas)

1.1 Principios y conceptos fundamentales. Sistemas de unidades. Método de resolución de problemas. Vector fuerza.

1.2 Diagrama de cuerpo libre. Equilibrio de la partícula en el plano. Equilibrio de la partícula en el espacio.

UNIDAD 2. Estática del sólido rígido (6 horas)

2.1 Diagrama de cuerpo libre. Equilibrio en el plano. Grados de libertad y tipos de apoyo en el plano.

Momento de una fuerza con respecto a un punto. Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par. Par de fuerzas.

2.2 Centros de gravedad y centroides. Fuerzas distribuidas por unidad de longitud.

UNIDAD 3. Análisis de estructuras (6 horas)

3.1 Armaduras. Método de los nudos. Método de los cortes. Combinación de métodos.

3.2 Marcos y máquinas. Nudo simple. La polea.

UNIDAD 4. Momentos de inercia (3 horas)

4.1 Momentos de inercia de masas. Teorema de Steiner.

UNIDAD 5. Dinámica de la partícula (9 horas)

5.1 Movimiento curvilíneo. Componentes rectangulares de la velocidad y de la aceleración. Componentes intrínsecas (tangencial y normal) de la velocidad y de la aceleración.

5.2 Movimiento ligado. Movimiento relativo.

5.3 Segunda ley de Newton. Ecuaciones del movimiento. Equilibrio dinámico.

UNIDAD 6. Dinámica del sólido rígido (12 horas)

6.1 Movimiento de traslación. Movimiento de rotación.

6.2 Movimiento plano general. Rodadura sin deslizamiento.

6.3 Ecuaciones del movimiento. Equilibrio dinámico.

6.4 Principios de trabajo y energía. Conservación de la energía.

V. Bibliografía

- Textos guía

BEER, F., Johnston, E.R. y Mazurek, D.F.

2013 *Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica*. Undécima edición. Madrid: McGraw-Hill.

2013 *Mecánica vectorial para ingenieros: Estática*. Undécima edición. Madrid: McGraw-Hill.

- Textos complementarios

BEDFORD, A. y W. Fowler

2008 *Mecánica para ingeniería: Dinámica*. Quinta edición. México D.F.: Pearson Educación.

2008 *Mecánica para ingeniería: Estática*. Quinta edición. México D.F.: Pearson Educación.

HIBBELER, RC.

2016 *Ingeniería mecánica: Dinámica*. Decimocuarta edición. México D.F.: Pearson Educación.

2016 *Ingeniería mecánica: Estática*. Decimocuarta edición. México D.F.: Pearson Educación.

MERIAM, J.L., KRAIGE, L.G.

2012 *Engineering Mechanics 7ED – Statics*. New Jersey: Wiley.

2012 *Engineering Mechanics 7ED – Dynamics*. New Jersey: Wiley.

RILEY, W. y L. Sturges

1996 *Ingeniería mecánica. Dinámica*. Barcelona: Reverté.

1995 *Ingeniería mecánica. Estática*. Barcelona: Reverté.

VI. Sistema de evaluación

El promedio de la evaluación permanente se calcula con aproximación hasta las décimas. Cualquiera sea la cifra de las centésimas, no se tomará en cuenta.

La nota final del curso se expresa solo en números enteros. Si el cálculo de la nota final da un total con decimales, debe convertirse esa cifra a enteros (se añade un punto a la nota si el primer decimal es cinco o más; se elimina el decimal si es menor de 5).

La nota final del curso se calculará utilizando la fórmula que a continuación se detalla. En ella se usa la siguiente nomenclatura:

N_f : nota final

E_1 : nota del primer examen

E_2 : nota del segundo examen

E_p : nota promedio de evaluación permanente. Para efectos de obtener el promedio no se toman en cuenta las dos calificaciones más bajas.

$$N_f = \frac{E_1 + E_2 + 2E_p}{4}$$

Evaluación permanente

La nota de evaluación permanente (E_p) se registrará semanalmente y se compondrá de una actividad de entrada (10%), una actividad de salida (20%), una actividad de aprendizaje sincrónica (45%), una actividad de aprendizaje autónomo asincrónica (20%) y una actividad de autoevaluación crítica (5%).

Si el curso tuviera sesiones de clase o evaluación presenciales, ellas han sido comunicadas mediante el sistema de matrícula o por correo electrónico antes de la asignación de vacantes. Por tanto, es responsabilidad del alumno conocer los tipos de sesión comprendidas, las fechas en que se llevan a cabo y se entiende que, con el acto de matrícula, aceptó las condiciones del curso. Las sesiones que se hubieran programado se llevarán a cabo únicamente mientras el Gobierno o la Universidad no dispongan alguna medida que impida la realización de lo planificado.

"Conforme a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación y la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) dictados en el marco de la emergencia sanitaria para prevenir y controlar el COVID-19, la universidad ha decidido iniciar el retorno progresivo a las clases presenciales y mantener una cantidad significativa de cursos y clases bajo la modalidad virtual durante el semestre 2022-1. Los docentes podrán hacer los ajustes pertinentes en los sílabos para atender al contexto y modalidad de sus cursos".

San Miguel, marzo de 2022