

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA ANALÍTICO

CURSO	: ESTÁTICA (ESTT)
CLAVE	: ING135
TIPO	: OBLIGATORIO PARA LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA CIVIL, INGENIERÍA GEOLÓGICA E INGENIERÍA DE MINAS
CRÉDITOS	: 5.00
HORAS DE:	
TEORÍA	: 4 SEMANALES
PRÁCTICA	: 2 SEMANALES
REQUISITOS	: 1FIS02, (1MAT07)
SEMESTRE	: 2022-1

I. Objetivos del curso

Al término del semestre, el estudiante analizará y resolverá problemas de sistemas generales de fuerzas, de equilibrio de la partícula y el sólido rígido, de centro de gravedad y de fuerzas distribuidas. Asimismo, podrá analizar estructuras de armaduras y marcos, obtener diagramas de fuerzas internas, resolver problemas de rozamiento, calcular momentos de inercia, desplazamientos pequeños y aplicar el principio de trabajo virtual.

II. Metodología

Se utilizan herramientas de aprendizaje por comunicación y discusión en grupo, presentación de casos reales de análisis y evaluaciones teórico-prácticas. El curso consta de sesiones semanales de clases y de trabajos prácticos.

Las consultas que el estudiante necesite realizar al profesor del curso las puede hacer durante la clase (si el tema corresponde), fuera de ella (en los horarios de asesoría que el profesor proporciona) o por correo electrónico.

III. Sumilla

Es un curso teórico-práctico de la especialidad de Ingeniería Civil. Aporta al desarrollo de las competencias C1 y C2 del Perfil del Egresado en el nivel básico de progresión. El curso es también parte del plan de estudios de Ingeniería de Minas e Ingeniería Geológica. Temáticamente, se desarrollan los conceptos, fundamentos y teoremas de la Estática, los cuales se agrupan en los siguientes capítulos: sistemas generales de fuerzas, equilibrio de cuerpos rígidos, centroides y centros de gravedad, fuerzas distribuidas, análisis de estructuras (armaduras, marcos, fuerzas internas y rozamiento), momentos de inercia y desplazamientos pequeños, y trabajo virtual.

IV. Descripción del programa

CAPÍTULO 1. Introducción y equilibrio de la partícula (3 horas)

Introducción. Sistemas de Unidades. Principios y conceptos básicos de la mecánica. Álgebra Vectorial. Equilibrio de la partícula en el plano y en el espacio.

CAPÍTULO 2. Sistemas generales de fuerzas (7 horas)

Momento de una fuerza con respecto a un punto y con respecto a un eje. Par de fuerzas. Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par. Fuerza y momento resultante de un sistema. Sistemas de fuerzas concurrentes, coplanares, paralelas y generales. Reducción de un sistema general de fuerzas a un sistema fuerza-par. Cambio del centro de reducción de un sistema. Aplicación del teorema de Varignon a sistemas generales de fuerzas.

CAPÍTULO 3. Equilibrio de cuerpos rígidos (4 horas)

Grado de libertad. Apoyos y reacciones. Estabilidad de un sólido. Diagrama de cuerpo libre. Equilibrio en el plano y el espacio. Equilibrio en sólidos sometidos a la acción de dos y tres fuerzas.

CAPÍTULO 4. Centroides, centros de gravedad y Fuerzas distribuidas (8 horas)

Centroide de líneas. Centroide de áreas. Centroide de volúmenes. Centros de gravedad. Fuerzas distribuidas por unidad de longitud y por unidad de superficie. Prisma de presiones. Caso de presión de líquidos.

CAPÍTULO 5. Armaduras y Marcos (8 horas)

Estabilidad de una armadura. Determinación estática de armaduras. Método de los nudos. Método de cortes. Estabilidad de un marco. Determinación estática de marcos. Diagrama de cuerpo libre de un marco. Aplicación del equilibrio en un marco. Caso de poleas. Caso de nudos y de apoyos múltiples.

CAPÍTULO 6. Diagramas de fuerzas internas (8 horas)

Fuerzas internas en vigas y pórticos. Determinación de fuerzas internas mediante cortes. Diagramas de fuerzas internas por ecuaciones. Aplicación de relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector, al trazado de diagramas de fuerzas internas.

CAPÍTULO 7. Rozamiento (2 horas)

Rozamiento en el caso de la partícula y del sólido rígido. Deslizamiento y volcamiento.

CAPÍTULO 8. Momentos de inercia (8 horas)

Momentos de inercia y productos de inercia. Momento Polar de Inercia. Radios de giro. Teorema de Steiner: traslación de ejes. Momento de Inercia de áreas compuestas. Rotación de ejes. Ejes principales y momentos principales de inercia. Método del Círculo de Mohr. Momentos de inercia de masas. Teorema de ejes paralelos. Momento de inercia de placas delgadas.

CAPÍTULO 9. Desplazamientos pequeños y trabajo virtual (6 horas)

Polos absolutos y relativos. Desplazamientos pequeños en cadenas cinemáticas de un grado de libertad. Trabajo de fuerzas y pares. Principio de trabajo virtual. Caso de un cuerpo rígido y caso de un sistema de cuerpos rígidos conectados.

V. Bibliografía

- BEDFORD, Anthony y W. Fowler
2008 *Mecánica para Ingeniería: Estática* Quinta Edición; México D.F. Pearson Educación.
- BEER, F., R. Johnston y D. Mazurek
2013 *Mecánica vectorial para ingenieros: Estática*. Décima edición. México D.F.: McGraw-Hill.
- HIBBELER, RC.
2010 *Ingeniería mecánica: Estática*. Decimosegunda edición. México D.F.: Pearson Educación.
- Mc GILL, D. y W. King
1991 *Mecánica para ingeniería y sus aplicaciones*. Vol. 1 – Estática. México D.F.: Iberoamérica.
- MERIAM, J. L. y Kraige L.G.
2009 *Mecánica para ingenieros - Estática*. Barcelona: Reverté.
- RILEY, W. y L. Sturges
2010 *Ingeniería mecánica - Estática*. Barcelona: Reverté.

VI. Sistema de evaluación

Los promedios de prácticas se calculan 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 (medio ciclo)
- E_2 : nota del segundo examen (final)
- P : promedio de prácticas de tipo Pa (incluye las de tipo Pc que hubieran). Para efectos de obtener el promedio de prácticas de tipo Pa no se toma en cuenta la práctica con calificación más bajo.

$$N_f = \frac{3E_1 + 4E_2 + 3P}{10}$$

Para los alumnos que rindan el examen especial, este reemplazará al examen al cual el alumno faltó según los artículos 5° y 41° del Sistema de Evaluación.

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