

Fecha de aprobación: 19/06/2023

Guía docente de la asignatura

**Fundamentos Físicos Aplicados a
las Estructuras (2091118)**

Grado		Grado en Estudios de Arquitectura		Rama		Ingeniería y Arquitectura	
Módulo		Ciencias Básicas		Materia		Física	
Curso	1º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No hay prerequisites

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Mecánica vectorial
- Estática.
- Rozamiento.
- Fuerzas y momentos en estructuras y vigas.
- Deformaciones.
- Cables

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG06 - Capacidad de gestión de la información
- CG07 - Resolución de problemas
- CG16 - Aprendizaje autónomo
- CG23 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG28 - Comprensión numérica
- CG29 - Intuición mecánica

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: a) Los



- sistemas de representación espacial; b) El análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual; c) La geometría métrica y proyectiva; d) Las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica; e) Los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales; f) Los principios de termodinámica, acústica y óptica; g) Los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo; h) Las bases de topografía, hipsometría y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.
- CE15 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: a) Los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales; b) Los principios de termodinámica, acústica y óptica; c) Los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Objetivos generales

- Aplicar conocimientos de Matemáticas y Física.
- Conocer las características fundamentales de las magnitudes de la Física.
- Capacidad para modelar analíticamente situaciones reales relacionadas con aspectos estructurales de la arquitectura.
- Conocimiento adecuado de los problemas físicos y de las distintas tecnologías, así como de la función de los edificios.

Objetivos específicos

- Conocimiento y manejo adecuado del álgebra vectorial.
- Conocimiento de los fundamentos de la dinámica de la partícula, de los sistemas de partículas y del sólido rígido.
- Conocimiento adecuado de los conceptos y técnicas de la estática del punto material, el sólido rígido y los sistemas de sólidos rígidos.
- Conocimiento de las ligaduras básicas y su representación en términos de fuerzas y momentos de ligadura.
- Conocimiento del concepto de grado de hiperestaticidad y su implicación en problemas de estática
- Conocimiento de los fundamentos del rozamiento y algunas de sus aplicaciones
- Conocimiento de los métodos de resolución de estructuras articuladas planas.
- Conocimiento de los conceptos de la geometría de masas.
- Manejo de fuerzas distribuidas a partir de las propiedades geométricas de la carga que las describe.
- Conocimiento y cálculo de las fuerzas y momentos internos en vigas y cables.
- Conocimiento básico del concepto de sólido deformable, los principios fundamentales de la elasticidad y los coeficientes elásticos básicos.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Lección 1. Álgebra Vectorial

1. Introducción.
2. Definición de vector. Clasificación.
3. Componentes cartesianas de un vector. Versores.
4. Producto de un vector por un escalar, producto escalar y producto vectorial.



5. Momento de un vector respecto de un punto y un eje.
6. Sistemas de vectores deslizantes.
7. Par de vectores.
8. Reducción de sistemas de vectores.
9. Sistemas de vectores deslizantes paralelos.

Lección 2. Equilibrio del punto material y del sólido rígido

1. Introducción. Las leyes de Newton.
2. Grados de libertad y ligaduras.
3. Ligaduras en sistemas planos.
4. Ligaduras en sistemas tridimensionales.
5. Equilibrio del punto material y del sólido rígido.
6. Grado de hiperestaticidad externa.
7. Equilibrio de un sólido sometido a dos y tres fuerzas.
8. Ejemplos de determinación de las reacciones externas en un sólido rígido plano y tridimensional en equilibrio.
9. Sistemas de sólidos rígidos en equilibrio.
10. Grado de hiperestaticidad interna y total.

Lección 3. Rozamiento

1. Introducción.
2. Rozamiento por deslizamiento. Ángulos de rozamiento.
3. Vuelco.
4. Plano inclinado.
5. Cuñas.
6. Rozamiento en sistemas compuestos.

Lección 4. Análisis de estructuras

1. Introducción.
2. Estructuras articuladas planas. Definición y clasificación.
3. Análisis de estructuras mediante el método de los nudos.
4. Nudos bajo condiciones especiales de carga.
5. Análisis de estructuras mediante el método de las secciones.
6. Estructuras compuestas, deformables y complejas.
7. Entramados.

Lección 5. Geometría de masas I: Centro de masas y centroide

1. Introducción. Centro de masas y centroide.
2. Determinación de centroides mediante integración.
3. Centroide de figuras compuestas.
4. Centroide de cuerpos de revolución. Teoremas de Pappus-Guldin.

Lección 6. Geometría de masas II: Momentos y productos de inercia

1. Introducción.
2. Momento y productos de inercia.
3. Determinación de momentos y productos de inercia por integración.
4. Traslación de ejes: Teoremas de Steiner.
5. Momentos y productos de inercia de cuerpos compuestos.
6. Giro de ejes. Ejes y momentos principales de inercia.



Lección 7. Vigas y cables

1. Introducción.
2. Tipos de cargas y apoyos.
3. Solicitaciones en una viga: esfuerzo cortante y normal, momento flector y torsor.
4. Cálculo de las solicitaciones en una viga recta.
5. Propiedades de las solicitaciones en una viga.
6. Determinación de solicitaciones a través de sus propiedades.
7. Cables.

Lección 8. Elasticidad

1. Introducción.
2. Esfuerzo normal y deformación unitaria.
3. Deformaciones elásticas. Ley de Hooke.
4. Deformación por tracción y compresión: módulo de Young y coeficiente de Poisson.
5. Deformación debida a 3 esfuerzos ortogonales.
6. Compresión uniforme. Módulo de compresibilidad.
7. Cizalladura. Módulo de rigidez.
8. Torsión.
9. Estudio de la flexión en una viga recta.

PRÁCTICO

- Seminario/Taller voluntario: Introducción a un programa de cálculo matemático, preferentemente de software libre.
- Práctica 1: Álgebra vectorial.
- Práctica 2: Equilibrio y rozamiento.
- Práctica 3: Análisis de estructuras.
- Práctica 4: Geometría de masas.
- Práctica 5: Solicitaciones en vigas.

Cada práctica comprende dos partes: 1) Resolución de un conjunto de ejercicios que deben ser entregados por cada estudiante a través de la plataforma Prado antes de las sesiones de prácticas correspondientes. 2) Exposición, análisis y discusión de las soluciones de los ejercicios resueltos por los estudiantes en cada sesión de prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Estática para Arquitectos e Ingenieros (incluye ejemplos resueltos con WxMAXima), J. Portí, Editorial Técnica Avicam-Fleming, Granada, España, 2016
- Mecánica para ingenieros. Estática y Dinámica, M. Vázquez, E. López. Edt. Noela, Madrid, 1995
- Vector Mechanics for Engineers: Statics, 12th Edition., F.B. Beer, E.R. Johnston. Edt. McGraw Hill, 2019
- Mecánica para ingeniería. Estática, A. Bedford, y W. Fowler. Edt. Addison-Wesley Iberoamericana, USA, 1996
- Curso de física aplicada. Estática, F. Belmar, A. Garmendia, J. Llinares. Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Fundamentos físicos de la construcciones arquitectónicas. Volumen I: Vectores



deslizantes, geometría de masas y estática, A. Durá Domenech, J. Vera Guarinos. Publicación de la Universidad de Alicante, 2004.

- Lecciones de Física. Mecánica. Vols. I-IV. M.R. Ortega. Editor: M.R. Ortega Girón, Córdoba, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Física para Ciencias e Ingeniería. Tomo I. E.W. Gettys, F.J. Keller, M.J. Skove. Ed. McGraw Hill Interamericana, México, 2005.
- Física Universitaria. Vol. 1. F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young, R.A. Freedman. Ed. Pearson Educación, México, 2004.
- Física para Ciencias e Ingenierías. Vol. I. R.A. Serway y J.W. Jewett. Ed. Thomson, México, 1996.
- Física para la Ciencia y la Tecnología (Vol. I y II). P.A. Tipler y G. Mosca, Reverté, Barcelona, 2004.
- Engineering Statics: Open and Interactive. D. W. Baker, Colorado State University, 2020. Publisher: Daniel Baker and William Haynes

Textos de problemas y aplicaciones:

- Problemas de Física. J. Aguilar, J. Casanova, Ed. Alhambra, Madrid, 1985.
- Física General. Problemas. S. Burbano de Ercilla, E. Burbano García, C. Gracia Muñoz. Ed. Tébar. Madrid, 2004.
- Curso de Física Aplicada: Problemas de Estática, H. Estellés, M. Mart, J.L. Montalvá, J. Pascual. Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 1989.
- Problemas de Física (Resueltos). M.R. Ortega. Editor: M.R. Ortega Girón, Córdoba, 2008.
- Física General. F.J. Bueche, E. Hecht. Editorial McGraw-Hill, México, 2001.
- Problemas y Cuestiones de Física. A. Lleó, B. Betete, J. Galeano, L. Lleó, I. Ruiz-Tapiador. Mundi Prensa Madrid 2002
- Mecánica. Problemas de Exámenes Resueltos. J.M. de Juana Sardón, A. Herrero García. Editorial Paraninfo, Madrid, 1993.
- La Física en Problemas. F.A. González. Ed. Tébar Flores, Albacete, 1995.
- Problemas de Física general. F.A. González, M. Martínez Hernández. Ed. Tebar Flores. Albacete, 1978.

ENLACES RECOMENDADOS

- [Física con Ordenador](#). Curso Interactivo de Física en Internet.
 - Comentarios generales: el “Curso Interactivo de Física en Internet” es un curso de Física general que trata desde conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta otros más complejos como las bandas de energía de los sólidos. La interactividad se logra mediante más de 400 applets insertados en sus páginas webs que son simulaciones de sistemas físicos, prácticas de laboratorio, experiencias de gran relevancia histórica, problemas interactivos, problemas-juego, etc. Ha recibido diferentes menciones y premios que avalan su utilidad. La página contiene además en el apartado de Problemas de Física varios problemas resueltos.
- [Hyperphysics](#)
 - Comentarios generales: contiene prácticamente todos los aspectos de la Física enlazados en modo hipertexto (de ahí el nombre de Hyperphysics). En algunos apartados presenta ejemplos con la posibilidad de realizar un cálculo interactivo. Es una página interesante que en algunos aspectos completa la información del temario que se imparte en la asignatura, pero no tanto desde el punto de vista de la interactividad. Lo más destacable es su estructuración en forma de árbol, que



facilita la esquematización de los contenidos y la interrelación entre los diferentes apartados del temario.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva
- MD02 – Sesiones de discusión y debate
- MD03 – Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 – Prácticas de laboratorio y/o clínicas y/o talleres de habilidades, rotaciones en centros de salud y/o servicios de medicina preventiva
- MD07 – Seminarios
- MD08 – Ejercicios de simulación
- MD11 – Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación continua del proceso de aprendizaje en convocatoria ordinaria se realizará empleando los siguientes instrumentos y criterios:

- Temario teórico
 - Una prueba escrita intermedia con cuestiones teóricas y resolución de ejercicios (35% de la calificación global).
 - Una segunda prueba escrita que se realizará durante el horario previsto para el examen final ordinario (35% de la calificación global). Al finalizar esta prueba, los estudiantes podrán volver a examinarse del temario de la primera prueba. En este caso, la nueva calificación sustituye a la anterior.
- Temario práctico
 - Resolución y entrega de un conjunto de ejercicios
 - Exposición y discusión de las soluciones de los ejercicios resueltos
 - Se evaluará, no solo el planteamiento usado, sino también la capacidad de exposición (claridad de la presentación, rigor físico y matemático, etc.).
 - Se valorará conjuntamente tanto las entregas como la exposición en clase (30% de la calificación global)
- Para aprobar la asignatura es imprescindible tener superados cada uno de estos dos bloques en al menos un 40%.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen final con cuestiones teóricas y problemas relativo a la materia impartida en clases de teoría y problemas (80% de la nota final) y de prácticas (20% de la nota final).

- Para aprobar la asignatura es imprescindible tener superados cada uno de estos dos bloques en al menos un 40%.
- Los estudiantes que se hayan presentado a la convocatoria ordinaria podrán optar por mantener el conjunto de calificaciones obtenidos en cualquiera de las dos partes.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL



La modalidad de evaluación única final se realizará en dos partes, según el siguiente esquema:

- Prueba escrita con cuestiones teóricas y problemas relativos a la materia impartida en las clases de teoría (80% de la calificación global).
- Exposición y discusión de la solución de uno de los ejercicios tratados en las sesiones prácticas (20% de la calificación global).
- Para aprobar la asignatura es imprescindible tener superados cada uno de estos instrumentos de evaluación en al menos un 40%.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

