

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Elasticidad y Resistencia de Materiales

PLAN DE ESTUDIOS: Grado en Ingeniería de Organización Industrial (PGR-IOINDUST)

GRUPO: 2526-T1

CENTRO: Escuela Politécnica Superior

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatorio

ECTS: 6,0

CURSO: 2º

SEMESTRE: 2º Semestre

IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

DATOS DEL PROFESOR

NOMBRE Y APELLIDOS: GUSTAVO ARCONES PASCUAL

EMAIL: garcones@uemc.es

TELÉFONO: 983 00 10 00

HORARIO DE TUTORÍAS: Martes a las 10:00 horas

CV DOCENTE:

Acreditado por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León (ACSU-CyL) como Profesor Contratado Doctor y Profesor de Universidad Privada Doctor.

Doctor por el Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, con calificación Sobresaliente Cum Laude.

Arquitecto por la Universidad de Valladolid.

Certificado de aptitud pedagógica por la Universidad de Valladolid.

Profesor de la Escuela Politécnica Superior de la UEMC, en los títulos: Arquitectura Técnica (Construcciones II, Construcciones III y Proyectos), Grado en Arquitectura Técnica (Construcción I, Construcción III, Construcción IV, Materiales de Construcción III, Proyectos Técnicos I), Grado en Ingeniería Agroalimentaria (Construcciones Agroindustriales), Grado en Tecnología e Innovación Alimentaria (Diseño de Instalaciones Alimentarias), Máster de Energías Renovables y Sostenibilidad Energética (Financiación de la I+D+i, Auditorías y certificados energéticos), Grado en Ingeniería de Organización Industrial (Diseño de construcciones industriales, Elasticidad y resistencia de materiales).

CV PROFESIONAL:

Dos décadas de ejercicio libre de la profesión en desarrollo de proyectos básicos, ejecución y legalización, actuando en obra nueva, rehabilitación y restauración, así como en tasaciones, peritajes e informes técnicos.

CV INVESTIGACIÓN:

Las líneas de investigación se focalizan en el patrimonio histórico arquitectónico, así como en el estudio de materiales, la restauración y conservación, desde diversos enfoques sociales y edificios, con publicaciones del área de ámbito internacional y nacional.

Entre otros artículos:

- Arcones Pascual, G., Hernández Olivares, F., Sepulcre Aguilar, A. (2016) Comparative properties of a lime mortar with different metakaolin and natron additions. *Construction and Building Materials*, 114 (1), 747-754.
- Arcones Pascual, G., Hernández Olivares, F., Sepulcre Aguilar, A. (2017). Old Kingdom Pyramids, constructive hypothesis with geopolymers: a brief review. In *Vitrogeowastes. Vitrification and Geopolymerization of Wastes*

for Immobilization or Recycling, Elche: Universidad Miguel Hernández. 66.

- Arcones Pascual, G., Bellido Blanco, S., Villanueva Valentín-Gamazo, D., Arcones Pascual, A. (2018). The brick built façades of Tierra de Pinares in Segovia. The case of Pinamegrillo. In Rehabend 2018. 7th Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation, Technology and Heritage Management. Cáceres: University of Cantabria, University of Extremadura. 95-101.

- Galarza-Viera, J.L., Hernández-Olivares, F., Arcones Pascual, G. (2021). Stabilization of compressed earth brick (EB) by adding (SBA) sugarcane bagasse ash and CaO recovered from seashells Risk assessment for watermills. Anales de la Edificación, 7(1), 30-40.

- Pouso-Iglesias, P. X., Arcones-Pascual, G., Bellido-Blanco, S., Villanueva Valentín-Gamazo, D. (2023). Abandoned rural pre-industrial heritage: study of the Riamonte mill complex (Galicia, Spain). Virtual Archaeology Review, 14(28), 95-109.

- Arcones Pascual, G. Bellido Blanco, S., Villanueva Valentín-Gamazo, D. (2024). Study of the impact of Climate Change on the sedimentation of four water mills on the Duerto and Pisuerga rivers. In Rehabend 2024. Construction Pathology, Rehabilitation Technology And Heritage Management (10th Rehabend Congress). Gijón: University of Cantabria and University of Oviedo. 888-895

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

Se trata de una asignatura en la que se lleva a cabo la docencia teórico-práctica, conocimientos y procesos de aprendizaje respecto a actividades sobre la resistencia de materiales en general y en el conjunto de actividades propias del análisis de estructuras de edificaciones industriales en particular y normativa existente de aplicación.

En esta asignatura se aplicarán conceptos de física relacionados con la estática y resistencia de materiales así como la normativa existente en estructuras de hormigón y acero.

Las competencias generales y específicas así como el resultado de aprendizaje que debe adquirir el alumno para superar la asignatura son fundamentales para la actividad profesional de la ingeniería cual es todo lo relacionado con la resistencia de materiales y elementos estructurales industriales.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES.

1. CONCEPTOS E HIPÓTESIS FUNDAMENTALES DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES: Concepto de Estructura. Definición y objetivos de Resistencia de Materiales. Hipótesis fundamentales de Resistencia de materiales. Conceptos de deformación y de tensión. Definición de estructura. Elementos y tipos. Acciones. Clasificación. Tipos de apoyos y enlaces.
2. ECUACIONES DE EQUILIBRIO DE LA ESTÁTICA: Ecuaciones de equilibrio de la estática.
3. ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS: Leyes de esfuerzos internos y diagramas en estructuras isostáticas.
4. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES: Ensayos. diagramas tensión-deformación. Ley de Hooke.
5. TRACCIÓN Y COMPRESIÓN: Tensiones debidas a esfuerzos. Tracción y compresión.
6. FLEXIÓN: Flexión pura, simple, compuesta. Flexión plana y esviada: tensiones en flexión. Flexión pura, simple, compuesta. Flexión plana y esviada.
7. TENSIONES TANGENCIALES. TORSIÓN: Tensiones tangenciales debidas al esfuerzo cortante. Introducción al concepto de torsión uniforme.
8. DEFORMACIÓN DE VIGAS: Hipótesis básicas. Ecuación diferencial de la elástica. Condiciones de contorno.
9. ESTRUCTURAS ARTICULADAS: Concepto de hiperestaticidad. Armaduras isostáticas. Descripción de las estructuras hiperestáticas.
10. ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS. COMPATIBILIDAD EN LA DEFORMACIÓN: Estructuras hiperestáticas.

Compatibilidad en la deformación.

11. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN ARMADO: Introducción. naves de estructura metálica. dimensionamiento de vigas y pilares; cimentaciones superficiales.
12. INESTABILIDAD Y PANDEO: Introducción y conceptos de inestabilidad mecánica. Longitud de pandeo. Esbeltez mecánica.

RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Se podrá utilizar el proyector, la pantalla, la pizarra, el aula de informática, internet y el correo electrónico, así como la plataforma Microsoft Teams y Moodle. Laboratorio APLab. SolidWorks Simulation Premium.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de la información
- CG02. Capacidad de organización y planificación
- CG03. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones
- CG04. Capacidad para comunicar de manera eficaz, tanto de forma oral como escrita, ideas y proyectos ante cualquier tipo de audiencia.
- CG05. Capacidad para utilizar las tecnologías de información y comunicación en su desempeño profesional
- CG08. Capacidad para trabajar en equipo
- CG10. Capacidad para desarrollar el pensamiento crítico y autocrítico
- CG11. Capacidad de aprendizaje autónomo (aprender a aprender)
- CG16. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE09. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Comprender los conceptos básicos y fundamentos de la Elasticidad Lineal.
- Comprender los conceptos e hipótesis básicas relacionadas con el comportamiento de elementos estructurales sometidas a carga exterior.
- Ser capaz de obtener la respuesta estática (tensiones, esfuerzos y deformaciones) en con tabulaciones estructurales simples.
- Aplicar los conceptos aprendidos en el diseño y dimensionado de elementos estructurales de acuerdo a la

normativa vigente.

- Aplicar los conocimientos adquiridos y relacionar con el comportamiento real de las estructuras a través del desarrollo de experimentos y ensayos de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- P. Beer Johnston (2011): Mecánica Vectorial para ingenieros. Estática. . ISBN: 8485240545
- M. Vázquez (1988): Mecánica para ingenieros. Estática. Introducción a la resistencia de materiales. . ISBN: 8488012004

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- L. Ortiz Berrocal (1991): Resistencia de materiales. Mc Graw-Hill. ISBN: 9788448456336
- J.J. Lumbreras Azanza et al. (2005): Elasticidad y resistencia de materiales. Prácticas de Laboratorio.. Universidad Pública de Navarra. ISBN: 9788497690605
- G. Chang Nieto, D. Pérez Avendaño (2015): Guía de laboratorio de resistencia de materiales.. Unimagdalen Editorial. ISBN: 9789587460711
- M. Rodríguez-Avial Llardent (2012): Elasticidad y resistencia de materiales I. UNED. ISBN: 9788436265187

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[Web de estructuras](https://www.youtube.com/c/nelsontuestadurango)(https://www.youtube.com/c/nelsontuestadurango)

Web de estructuras

[Código Técnico de la Edificación \(CTE\)](http://www.codigotecnico.org)(http://www.codigotecnico.org)

Código Técnico de la Edificación (CTE)

[Código Estructural](https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=boe-a-2021-13681)(https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=boe-a-2021-13681)

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

[Instrucción de Acero Estructural](https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=boe-a-2011-10879) (https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=boe-a-2011-10879)

Instrucción de acero estructural. Ministerio de Fomento

PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍAS:

MÉTODO DIDÁCTICO:

Método expositivo mediante clases.

MÉTODO DIALÉCTICO:

El alumno participará e intervendrá sobre los temas propuestos.

MÉTODO HEURÍSTICO:

Se usa el aprendizaje basado en problemas; estudio de casos que el alumno resuelve con el apoyo del profesor.

CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primera presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

SEMANA 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA Y TEMA 1.

OBJETIVOS: Visión global de la asignatura. Informar al alumnado del carácter dinámico y abierto de la docencia de esta asignatura.

Análisis y exposición de conceptos básicos de Estructura. Definición y objetivos de Resistencia de Materiales.

Hipótesis fundamentales de Resistencia de materiales. Conceptos de deformación y de tensión. Definición de viga y tipos de viga. Acciones. Clasificación. Tipos de apoyos y enlaces.

SEMANA 2. TEMA: 2

OBJETIVOS: Conocimiento básico de las ecuaciones de la estática. Sumatorio de fuerzas y momentos.

SEMANAS 3 y 4. TEMA 3

OBJETIVOS: Conocimiento de los Esfuerzos en una sección: Axil, cortante, momento flector, momento torsor. Convenio de signos. Equilibrio de rebanada. Relaciones entre la carga, el esfuerzo cortante y el Momento flector.

SEMANAS 5, 6 y 7. TEMAS 4 y 5 y 6.

OBJETIVOS: Conocer y Analizar PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES Ensayos de los materiales. Diagramas tensión-deformación longitudinal. Ley de Hooke. Elasticidad lineal. ESFUERZOS DE TRACCIÓN Y COMPRESIÓN SIMPLES EN BARRAS

Conocer y analizar la Flexión pura plana: Hipótesis de Navier. Curvatura. Distribución de tensiones. Módulo resistente. Flexión pura esviada: Tensiones. Fibra neutra. Tensiones máximas. Curvatura. Energía interna de deformación. Flexión compuesta plana y esviada. Tensiones. Fibra neutra.

- Se realizarán en estas semanas prácticas de laboratorio referentes a la caracterización de las propiedades mecánicas de los materiales. Informes de prácticas por parte del alumnado.

SEMANA 8 Y 9. TEMAS 7 Y 8

OBJETIVOS: Tensiones TANGENCIALES. Fibra neutra. Introducción a la torsión uniforme.

Conocer y analizar la DEFORMACIÓN DE VIGAS. Hipótesis básicas. Notación y criterio de signos. Ecuación diferencial de la elástica. Condiciones de contorno. Teoremas de Mohr. Giros y flechas.

- Se realizarán en estas semanas prácticas de laboratorio referentes a la caracterización de las propiedades mecánicas de los materiales. Informes de prácticas por parte del alumnado.

SEMANA 10. TEMA 8.

OBJETIVOS: Conocer y analizar la DEFORMACIÓN DE VIGAS. Hipótesis básicas. Notación y criterio de signos. Ecuación diferencial de la elástica. Condiciones de contorno. Teoremas de Mohr. Giros y flechas.

- Se realizará en esta semana prácticas de laboratorio con el correspondiente informe de las mismas por parte del Alumnado.

SEMANA 11. TEMA 9.

OBJETIVOS: Conocer y analizar estructuras articuladas. Cerchas isostáticas. Método de los nudos y las secciones. Diagramas de Maxwell-Cremona.

SEMANAS 12 y 13. TEMA 10

OBJETIVOS: ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS Método de superposición. Compatibilidad en la deformación. Simetría y Antimetría.

- Se realizarán en estas semanas prácticas de laboratorio referentes a la caracterización de las propiedades mecánicas de los materiales. Informes de prácticas por parte del alumnado.

SEMANA 14 y 15. TEMAS 11 Y 12.

OBJETIVOS: Conocer y analizar el HORMIGÓN ARMADO. CARACTERÍSTICAS, BASES DE CÁLCULO. HIPÓTESIS DE CARGA; ARMADURAS; RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN; DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS Y PILARES; CIMENTACIONES SUPERFICIALES; CONTROL DE CALIDAD, así como las acciones en la edificación y tener un conocimiento general del Código Técnico y Código Estructural. Conocer y analizar ESTRUCTURAS METÁLICAS: INTRODUCCIÓN; UNIONES Y APARATOS DE APOYO; NAVES DE ESTRUCTURA METÁLICA, así como el conocimiento para su aplicación de la instrucción de acero estructural. REPASO Y CONCLUSIONES DEL TEMARIO. DEBATE DE PRÁCTICAS Y TRABAJOS.

El horario de tutoría académica individual previsto podría verse modificado. En su caso se informará

convenientemente al alumnado.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Práctica (entrega trabajos)				X			X	X						X	X	X	X	X
Prácticas (Laboratorio)						X	X		X	X			X			X	X	X

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

La metodología a emplear se basará en evaluar las distintas competencias genéricas y específicas, así como los resultados de aprendizaje mediante la realización por parte de los alumnos de distintas tareas de ejecución (tipo test o pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta, y/o de desarrollo), y ejecución de tareas reales (prácticas de laboratorio), así como trabajos en grupo.

Se realizarán prácticas de laboratorio y prácticas o trabajos grupales que computarán, en su totalidad, un 35% de la nota final [ejecución de tareas reales (Prácticas de laboratorio): 20 %; Trabajos grupales: 15 %], y que será obligatorio realizar y entregar los correspondientes informes en la fecha acordada en el aula.

Las prácticas de laboratorio son de obligada realización presencial y su aprobado es una condición necesaria, aunque no suficiente, para superar la asignatura. Implica por tanto la entrega de unos informes de práctica correspondientes a las prácticas de laboratorio correspondientes.

Durante el curso se ejecutarán diversas tareas consistentes en diversas pruebas de respuesta corta, de desarrollo, objetivas, que será necesario entregar en su totalidad y en la fecha indicada en cada momento (algunas o todas ellas en el mismo día y horario de clase; las que se inicien en clase y se entreguen en otra fecha, ésta se dirá en dicha clase) y además la prueba final el día y hora según convocatoria de la EPS, para que computen en su totalidad el 65% de la nota final (Respuesta corta: 20%; Respuesta de desarrollo o larga: 35%; Objetivas: 10%). Todo ello repartido en las distintas pruebas propuestas durante el curso (25%) y la prueba final (40%).

La prueba final (fecha de realización fijada por la Universidad) será a base de preguntas teórico-prácticas de respuesta corta y/o test, así como ejercicios, y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo, similares a los desarrollados en clase o en ejercicios y trabajos propuestos. Independientemente del cómputo porcentual establecido, para superar la asignatura será CONDICIÓN MÍNIMA PERO NO SUFICIENTE, obtener una calificación mayor o igual a 4,00 sobre 10 en la prueba final y aprobar la parte correspondiente a prácticas de laboratorio. Además, se deberá obtener una calificación global de la asignatura mayor o igual a 5,00 sobre diez. Para poder optar a este sistema de evaluación será obligatorio haber entregado en fecha, todas las prácticas y tareas propuestas durante el curso. En su defecto, la práctica o tarea no realizada obtendrá una calificación de 0,00 sobre diez. La no entregada en fecha tendrá una penalización de hasta un 50 %.

Cualquier intento de engaño o plagio en las distintas entregas, así como en cualquiera de los sistemas de evaluación, se penalizará otorgando la calificación en esa prueba de cero puntos. Así mismo las faltas de ortografía se penalizarán restando a cada calificación 0,1 puntos por cada falta.

A partir de la semana Nº 2, todas las semanas se realizarán o propondrán "Tareas" y/o trabajo en grupo y/o presentación de trabajos y/o tareas, desarrollándose así los sistemas de evaluación establecidos.

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Con respecto a la convocatoria extraordinaria, se aplicarán los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria, SALVO QUE independientemente del cómputo porcentual establecido, para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria será CONDICIÓN MÍNIMA PERO NO SUFICIENTE, obtener una calificación mayor o igual a 5,00 sobre 10 en la prueba final. Además, se deberá obtener una calificación global de la asignatura mayor o igual a 5,00 sobre diez.

ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE SE GUARDARÁN LAS CALIFICACIONES DE EVALUACIÓN CONTINUA ASÍ COMO LAS CORRESPONDIENTES A PRÁCTICAS DE LABORATORIO OBTENIDAS EN LA ORDINARIA, EN CASO DE HABER APROBADO LAS MISMAS.

EN NINGÚN CASO SE GUARDARÁ LA PRUEBA FINAL DE ORDINARIA PARA EXTRAORDINARIA.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas objetivas	10%
Pruebas de respuesta corta	20%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	35%
Trabajos y proyectos	15%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	20%