

ASIGNATURA

INGENIERÍA ESTRUCTURAL I. PUENTES

Titulación	MÁSTER DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Departamento responsable	INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA CIVIL	
Departamento 2		
Curso	1º	
Semestre	1º	
Carácter	Obligatoria	
Créditos ECTS	6	
	Créditos teóricos	Créditos prácticos
	3,375	2,625

PROFESORES

Nombre Profesor Responsable /Categoría	María Dolores Rubio Cintas / T.U.
Departamento: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil	Área de Conocimiento: Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Directorio UCA	https://directorio.uca.es/cau/directorio.do?persona=12817
Nombre Profesor 2 /Categoría	Alejandro Castillo Linares / PI-PA-UGR (5,5 créditos)
Departamento: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil	Área de Conocimiento: Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Directorio UCA	
Nombre Profesor 3 /Categoría	Olivia Florencias Oliveros / IP (0,5 créditos)
Departamento: Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores	Área de Conocimiento: Electrónica
Directorio UCA	https://directorio.uca.es/cau/directorio.do?persona=116388

COMPETENCIAS

CG01	Capacitación científico-técnica, y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
CG11	Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructura (puentes, edificaciones, etc...) de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos) y el diagnósticos sobre su integridad.
CB01	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB03	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB04	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CT01	Capacidad de análisis y síntesis.
CT02	Capacidad de organización y planificación.
CT03	Comunicación oral y/o escrita.
CT04	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
CT05	Capacidad de gestión de la información.
CT06	Resolución de problemas.
CT07	Trabajo en equipo.
CT08	Razonamiento crítico.
CT09	Aprendizaje autónomo.
CT10	Creatividad
CT11	Iniciativa y espíritu emprendedor.
CT12	Sensibilidad hacia temas ambientales.
TE02	Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil, Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Aplica y evalúa modelos de ingeniería estructural y geotécnica en proyecto y ejecución de obras

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD	DETALLE	HORAS	COMPETENCIAS A DESARROLLAR
Teoría	Clases de teoría en el aula sobre los contenidos de la asignatura. (100% presencialidad)	27	CG01, CG11, CB01, CB2, CB03, CB04
Prácticas, seminarios y problemas	Clases destinadas a la resolución de ejercicios prácticos. (100% presencialidad)	15	TE02, CT01, CT02, CT03, CT05, CT06, CT07, CT08, CT09, CT10, CT11, CT12
Prácticas de laboratorio, informática	Clases destinadas a la utilización de software relacionados con las temáticas de estudio. (100% presencialidad)	3	CT04, CT06, CT08, CT09, CT12
Actividades formativas no presenciales	Estudio autónomo del alumno para desarrollar y comprender los conocimientos adquiridos así como la realización de ejercicios y trabajos propuestos por el profesor.	102	CG01, CG11, CB01, CB02, CB03, CB04, CT06, CT08, CT09, TE04
Actividades formativas de tutorías	Asistencia a tutorías presenciales individuales o en grupo muy reducidos para la resolución de dudas sobre conocimientos impartidos o sobre resolución de problemas. Evaluación. (100% presencialidad)	3	CG01, CG11, CB01, CB02, CB03, CB04
Otras actividades	<i>No procede</i>	<i>No procede</i>	<i>No procede</i>

DESCRIPCION DE LOS CONTENIDOS (ampliados respecto a los consignados en la ficha de la asignatura disponible en la memoria del Título)

Bloques

1. SIGNIFICADO E HISTORIA DE LOS PUENTES.
 - 1.1 Introducción.
 - 1.2 Historia de los puentes.
 - 1.2.1 Puentes de Piedra.
 - 1.2.2 Puentes de Madera.
 - 1.2.3 Puentes de hierro y acero del siglo XIX.
 - 1.2.4 Puentes de hormigón.
 - 1.2.5 Puentes Mixtos.

2. CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGÍA DE PUENTES.

- 2.1 Los materiales.
- 2.2 Tipología estructural.
- 2.3 La luz y el peso propio del puente.
- 2.4 Puentes Rectos o Puentes Viga.
- 2.5 Puentes Arco.
- 2.6 Puentes Pórtico.
- 2.7 Puentes Atirantados.
- 2.8 Puentes Colgantes.

3. LA SUPERESTRUCTURA. CONCEPTOS GENERALES.

- 3.1 Tablero: Calzada, arcenes, aceras.
- 3.2 Impostas y barandillas.
- 3.3 Barreras de seguridad.
- 3.4 Juntas de calzada.
- 3.5 Desagües.
- 3.6 Iluminación.

4. ACCIONES EN EL CÁLCULO DE PUENTES.

- 4.1 Acciones permanentes.
- 4.2 Acciones variables.
- 4.3 Acciones accidentales (Sismo).
- 4.4 Valores representativos y valores de cálculo de las acciones.
- 4.5 Combinación de acciones.

5. TABLEROS SIMPLES DE TRAMO RECTO. EL TABLERO DE VIGAS.

- 5.1 Morfología y dimensionamiento.
- 5.2 Comportamiento resistente.
- 5.3 Cálculo de tableros de vigas.
 - 5.3.1 Coeficiente de excentricidad.
 - 5.3.2 Método del emparrillado.
 - 5.3.3 Losa ortótropa.

6. PUENTES LOSA.

- 6.1 Morfología y dimensionamiento.
- 6.2 Comportamiento resistente.
- 6.3 Cálculo de tableros de puente losa.

7. TABLEROS EN SECCION CAJON.

- 7.1 Morfología y dimensionamiento.
- 7.2 Comportamiento resistente.
- 7.3 Puentes de avance en voladizo.

8. PUENTES PÓRTICO.

- 8.1 Morfología.
- 8.2 Respuesta resistente.

9. PUENTES ARCO.

- 9.1 Clasificación.
- 9.2 Arcos con tablero superior.
- 9.3 Arcos con tablero intermedio e inferior.
- 9.4 Respuesta resistente.

10. PUENTES ATIRANTADOS.

- 10.1 Introducción.
- 10.2 El tirante.
- 10.3 Cálculo de puentes atirantados.
- 10.4 Respuesta resistente.
- 10.5 Tipologías intermedias.

11. INFRAESTRUCTURA DE LOS PUENTES.

- 11.1 Aparatos de apoyo.
 - 11.1.1 Articulaciones de hormigón.
 - 11.1.2 Apoyos elastoméricos.
 - 11.1.3 Apoyos tipo Pot.
 - 11.1.4 Apoyos de teflon.
- 11.2 Pilas y cimentaciones.
 - 11.2.1 Morfología de las pilas.
 - 11.2.2 Cimentaciones.
 - 11.2.3 Cálculo de pilas.
- 11.3 Estribos.
 - 11.3.1 Acciones sobre los estribos.
 - 11.3.2 Estados límites a verificar.
 - 11.3.3 Tipología de estribos.
 - 11.3.4 Cálculo de estribos.

12. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES.

- 12.1 Construcción de Puentes de vigas prefabricadas.
- 12.2 Construcción de Puentes sobre cimbra fija o móvil.
- 12.3 Puentes construidos con avance en voladizo.
- 12.4 Puentes empujados.
- 12.5 Construcción de Puentes Arco.

13. INSTRUMENTACIÓN DE PUENTES.

- 13.1 Introducción a la instrumentación de estructuras.
- 13.2 Definición de parámetros a evaluar a través de una red de sensores.
- 13.3 Tecnología y equipamiento.
- 13.4 Planificación de la adquisición de datos.
- 13.5 Bases de datos y Trazabilidad.
- 13.6 Toma de datos.
- 13.7 Práctica de Laboratorio.
- 13.8 Conclusiones.

Sesiones Prácticas

Actividad: Ejercicios prácticos asociados a cada tema.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

	Trabajo escrito realizado por el alumno (20 %)
	Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos (20%)
	Examen final: 60%

BIBLIOGRAFÍA

Básica	<ul style="list-style-type: none"> • IAP-11. INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERA. Ministerio de Fomento. • IAPF-10. INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN PUENTES DE FERROCARRIL. Ministerio de Fomento. • APUNTES DE PUENTES de la ETSICCP de Madrid. Javier Manterola. • CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE PUENTES DE HORMIGÓN. Avelino F. Samartín Quiroga. Editorial Rueda. • INSTRUMENTACIÓN APLICADA A LA INGENIERÍA. TRANSDUCTORES Y MEDIDAS MECÁNICAS. Fraile, J. y P. García Gutiérrez. ETSICCP de Madrid. • SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL. Ramón Pallás Areny. Universidad Politécnica de Catalunya.
Ampliación	<ul style="list-style-type: none"> • CONCEPCIÓN DE PUENTES. TRATADO GENERAL. G. Grattasat. Editores Técnicos Asociados. Barcelona. • ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES MONOLÍTICOS. Fritz Leonhardt. Edita El Ateneo. • ANÁLISIS DE TABLEROS MEDIANTE EL MÉTODO DEL EMPARRILLADO PLANO. J.J. Arenas de Pablo, Angel C. Aparicio & Carlos Alonso. Servicio de Publicaciones de la ETSICCP de Cantabria. • EL HORMIGÓN PRETENSADO. Alfredo Páez. Editorial Bellisco. • NORMA EHE DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO. Ministerio de Fomento. • ESTRUCTURAS MIXTAS. TEORÍA Y PRÁCTICA. Julio Martínez Calzón. Editorial Rueda. • ESTRIBOS DE PUENTE DE TRAMO RECTO. Juan José Arenas de Pablo & Carlos C. Aparicio. Dpto. de Estructuras de la ETSICCP de la Universidad de Cantabria. • CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN PRETENSADO POR VOLADIZOS SUCESIVOS. J. Mathivat. Editores Técnicos Asociados. Barcelona. • RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE PUENTES MIXTOS EN CARRETERAS. RPX-95. Ministerio de Fomento. • RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE PUENTES METÁLICOS EN CARRETERAS. RPM-95. Ministerio de Fomento. • TIERRA SOBRE EL AGUA. VISIÓN HISTÓRICA UNIVERSAL DE LOS PUENTES. L. Fernández Troyano. Edita Colegio de ICCP. • PUENTES, CONCEPTOS GENERALES. A. Bernard & J.A. Calgaró. Edita Colegio de ICCP. • APARATOS DE APOYO. J.J. Arenas de Pablo. Publicaciones ETSICCP de Cantabria. • CAMINOS SOBRE EL AIRE. J.J. Arenas de Pablo. Edita Colegio de ICCP.
COMENTARIOS	No procede