

Ingeniería civil y paisaje

1. Datos generales

Código UPM	Créditos	Carácter	Especialidad	Idioma
XXXXX	4,5	Optativa	-	Español
Nombre en inglés	<i>Civil Engineering and landscape</i>			
Materia	Tecnología, Diseño			
Departamento	Ingeniería Civil: Hidráulica, energía y medio ambiente			
Web asignatura	Plataforma "moodle" Universidad Politécnica de Madrid			
Periodo impartición	Primer semestre			

2. Profesorado

Nombre y apellidos	Tribunal	Grupo	Horario tutorías	Lugar	Correo electrónico
Jorge Bernabeu	Pte.	Todos	M (11.00-14.00) J (11.00-14.00)	Torre, Planta 4	<i>jorge.bernabeu@upm.es</i>
Roberto Revilla	Secr.	Todos	X (10.30-13.30) J (10.30-13.30)	Torre, Planta 4	<i>roberto.revilla@upm.es</i>
Patricia Hernández	Vocal	Todos	X (10.30-13.30) J (10.30-13.30)	Fundación M. Aguiló	<i>patriciahlamas@hotmail.com</i>
Mercedes López		Todos	X (10.30-13.30) J (10.30-13.30)	Torre, Planta 4	<i>lalinaml@hotmail.com</i>

NOTA. El profesor que figura en primer lugar es el coordinador de la asignatura.

3. Conocimientos previos

Asignaturas que debe haber cursado previamente:

Formación Básica, Expresión Gráfica, Diseño Gráfico, Materiales de construcción, Resistencia de Materiales, Hidráulica e hidrología, Arte y estética de la ingeniería.

Otros resultados de aprendizaje necesarios:

4. Competencias asignadas y nivel de adquisición

Código	Competencia
CB6	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
CB7	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
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG7	Creatividad

Código	Competencia
CE-A1	Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para el proyecto, análisis, planificación, explotación y mantenimiento de obras civiles con capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto, y capacidad gestora adquirida mediante disciplinas transversales que se impartirían integradas en enseñanzas técnicas.
CE-A2	Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil
CE-7	Conocimiento y capacidad para idear soluciones innovadoras en sistemas de ingeniería civil
CE1	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.
CE4	Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.
CE33	Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
CT1	Capacidad de preparar y presentar comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentalmente.
CT8	Capacidad de concebir, diseñar, analizar y comunicar proyectos de ingeniería civil.

5. Resultados de aprendizaje (RA) de la asignatura

Código	Resultado del aprendizaje (RA)	Competencias asociadas
RA1	Aplica la técnica en el análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección y construcción en los campos de la ingeniería civil.	CE1, CB6, CB7
RA2	Interioriza el carácter histórico, territorial, social, económico, ambiental, cultural, político y globalizador de la ingeniería civil.	CE4, CE-A1
RA3	Aplica los conocimientos técnicos en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil., CE-A7	CE33, CB6
RA4	Prepara y presenta exposiciones orales, escritas y gráficas.	CT1, CB9
RA5	Concibe, diseña, analiza y comunica proyectos de ingeniería civil.	CT8, CE33, CG7, CB9, CE-A2

6. Indicadores de logro

Código	Básico	Descripción del indicador de logro	RA asociado
IL1	Sí	Aplica la técnica en el análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección y construcción en los campos de la ingeniería civil.	RA1
IL2	Sí	Conoce y comprende las realizaciones más relevantes de la ingeniería civil; relaciona oportunamente conceptos, tecnologías, formas y disciplinas.	RA1, RA2, RA3
IL3	Sí	Realiza exposiciones orales, escritas y gráficas.	RA4
IL4	Sí	Realiza diseños y proyectos de ingeniería civil.	RA3, RA5

NOTA. Básico: Indicador de logro que deben superarse de forma individual para aprobar de la asignaturas.

7. Pruebas de evaluación y sus criterios de calificación

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán Peso

7.1. Mediante “evaluación continua”

PE1. Participación en monografías, debates y críticas durante clases y seminarios **25%**

Descripción: Consiste en la asistencia y participación en clase mediante la preparación de monografías y la intervención en debates y discusiones críticas, orales o escritos, que se realizarán en el aula de clase.

Criterios de calificación: Los comentarios y ejercicios se valorarán de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética de todos los ejercicios realizados durante el curso.

Momento y lugar: Se plantearán durante las horas de clase, realizándose en el propio aula.

PE2. Realización de un trabajo de concepción, diseño o investigación de proyectos de ingeniería civil **75%**

Descripción: Consiste en la realización de un trabajo de concepción, diseño o investigación de proyectos de ingeniería civil. El trabajo se desarrollará a lo largo del curso y exigirá la presentación en talleres de las diferentes fases de concepción y desarrollo del mismo. Se emplearán herramientas y programas informáticos de dibujo, representación, imagen, vídeo. La presentación incluirá: la presentación gráfica, oral y escrita; preguntas y debate.

Criterios de calificación: Se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Será prefijado en tiempo, lugar, forma y contenidos.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua

Será la media de la calificación de cada una de las pruebas, ponderada por su correspondiente peso. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de cinco (5) puntos sobre diez (10). Si el alumno no superase la asignatura en los exámenes ordinarios debe presentarse al examen final, fijado por Jefatura de Estudios.

7.2. Mediante “sólo prueba final”

Descripción: Para los alumnos que no sigan el proceso de aprendizaje de evaluación continua, o aquellos que no consigan superar la asignatura mediante evaluación continua, se realizará un trabajo de concepción, diseño o investigación de proyectos de ingeniería civil. El trabajo exigirá el seguimiento tutorado por parte de los profesores, así como presentaciones parciales de las diferentes fases de concepción y desarrollo y una presentación final que incluirá: la presentación gráfica, oral y escrita; preguntas y debate.

Criterios de calificación: Se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Las fechas las determinará Jefatura de Estudios

Calificación final de la asignatura mediante “solo prueba final”

La calificación final será directamente la calificación obtenida en el trabajo final. Se considerará que el alumno ha superado la materia cuando la calificación global del examen final sea al menos de 5 puntos.

8. Contenidos específicos (temario)

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
Tema 1. La forma en el proyecto y en la construcción Diseño, tipo, forma. Creatividad. Metodologías proyectuales. Materia y forma. Espacio y tiempo. Territorio y paisaje. Usos y cultura. Relevancia de los procesos de construcción. Permanencia de la forma.	IL1, IL2
Tema 2. El diseño en el proceso de proyecto Aproximación funcional, aproximación tipológica, aproximación territorial. Autoría. Equipos de proyecto. Construcción y dirección de obra. Trascendencia del dibujo. El lápiz, el ordenador. La realidad virtual, la obra construida.	IL1, IL2

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
<p>Tema 3. Tecnologías y procesos</p> <p>La enseñanza y la práctica del diseño. El papel del fallo estructural en el diseño y en la historia. Evolución tecnológica en el proyecto y en el diseño. Estudio de caso: Estadio olímpico de Múnich, Alemania.</p>	IL1, IL2
<p>Tema 4. Etapas de proyecto</p> <p>Escalas de concepción. Fases de proyecto. Estudios tipológicos, estudios de alternativas. Concursos de ideas. Modelos de representación. Relevancia del detalle en el proyecto y en la construcción. Estudio de caso: Concurso de ideas de Nine Elms Bridge sobre el Támesis, Londres.</p>	IL1, IL2
<p>Tema 5. Ensayo, modelos, innovación, experimentación</p> <p>Modelos experimentales, artefactos, juegos de construcción. Artilugios de Leonardo, modelos de Galileo, máquinas de Juanelo Turriano, funiculares de Gaudí, modelos tridimensionales de Le Ricolais, tensegrities de Kenneth Snelson, optimización de Heinz Isler, pompas de jabón de Edmund Happold. Estudio de caso: R. Buckminster Fuller.</p>	IL1, IL2
<p>Tema 6. Proyectos de trazado</p> <p>Trazado, ajuste con el terreno, desmontes, terraplenes, muros, emboquilles. El proyecto carretero: pavimentos, defensas, pretilas, barreras. El proyecto ferroviario: plataforma, balasto, vías, electrificación, catenaria, señalización, comunicaciones. Estudio de caso: Línea de Alta Velocidad Meca-Medina, Arabia Saudita.</p>	IL1, IL2, IL4
<p>Tema 7. Proyectos hidráulicos</p> <p>Ríos, cuencas, canales, presas, azudes, depósitos, abastecimiento y saneamiento. Lo resistente, lo hidráulico, aprovechamientos energéticos, dispositivos, accesos, edificios. Estudio de caso: Canal de Panamá.</p>	IL1, IL2, IL4
<p>Tema 8. Proyectos costeros</p> <p>Playas, paseos marítimos, obras de corrección. Dársenas, muelles, diques, espaldones, terminales marítimas. Faros. Estudio de Caso: Puerto de Shanghai, China.</p>	IL1, IL2, IL4
<p>Tema 9. Proyectos de puentes</p> <p>Tipos, materiales, procesos. Vigas, celosías, voladizos, tirantes. Arcos, cimbras, avances en voladizo. Pórticos. Puentes colgantes. Superación del tipo, libertad formal. Pilas, estribos, barandillas. Estudio de caso: Puente la Bahía de Cádiz, España.</p>	IL1, IL2, IL4
<p>Tema 10. Proyectos de estructuras singulares</p> <p>La ingeniería estructural en los proyectos de arquitectura. Colaboración entre disciplinas. Museos, estadios, cubiertas, aeropuertos, estaciones, construcción vertical. Estudio de Caso: Torre Burj Khalifa, Emiratos Árabes.</p>	IL1, IL2, IL4
<p>Tema 11. Proyectos urbanos</p> <p>Plazas, calles, bulevares, parques, aparcamientos. Urbanización, mobiliario, iluminación, equipamiento. Metros, tranvías, intercambiadores. Estudio de caso: Tranvía de Constantine, Argelia.</p>	IL1, IL2, IL4

9. Descripción de los métodos de enseñanza empleados

Clase de teoría:

El profesor expondrá el contenido de los temas con el apoyo de planos e imágenes ilustrativas. En la exposición se realiza un proceso de condensación y filtrado de la información disponible en la bibliografía. El discurso se desarrolla sobre una importante base gráfica de proyectos y obras representativas.

Debate, crítica y opinión:

La participación en el diálogo razonado que se abordará en cada tema permitirá asimilar y discutir los conceptos planteados en las clases de teoría.

Clases prácticas o talleres:

El profesor planteará casos prácticos de realizaciones representativas con el apoyo de planos e imágenes ilustrativas. Se analizará el proceso de concepción, diseño, proyecto y construcción. Se destacarán las aplicaciones de conocimientos técnicos en actividades de I+D+i.

Se presentarán monografías por pare de alumnos y profesores. Se incentivará la participación y la intervención en debates y discusiones críticas.

Los alumnos presentarán el desarrollo de los trabajos que serán tutorados por los profesores y analizados y comentados en clase.

Trabajo autónomo:

El estudiante deberá desarrollar un trabajo de concepción, diseño o investigación de proyectos de ingeniería civil.

Tutorías

En las horas y lugares indicados, el estudiante podrá requerir la ayuda del profesor para precisar las explicaciones de clase y encauzar su trabajo autónomo

10. Recursos didácticos

Bibliografía básica:

Ábalos, I, Herreros, J (2000): *Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea 1950-2000*. Nerea Ed. Hondarribia.

Aicher, Otl. (2004): *El mundo como proyecto*. Gustavo Gili.

Aguiló, M. (1999): *El paisaje construido*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Madrid

Aguiló, M. (2004): *La enjundia de las presas españolas*. ACS, Madrid.

Aguiló, M. (2006): *Túneles y viaductos para los caminos españoles*. ACS, Madrid.

Aguiló, M. (2007): *El carácter de los puentes españoles*. ACS, Madrid

Aguiló, M (2008): *Forma y tipo en el arte de construir puentes*. Abada, Madrid.

Aguiló, M (2013): *Qué significa construir*. Abada, Madrid.

Bernabeu, J. (2004): *Evolución tipológica y estética de los puentes mixtos en Europa*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

Billington, D.P. (1983): *The tower and the bridge. The new art of structural engineering*. Princeton University Press. N.Jersey.

Collis, H.(2003): *Transport, Engineering and Architecture*. Laurence King Ed. London

DeLong, E.(1992): *Landmark American bridges*. ASCE. New York

Fernández Troyano, L. (1999): *Tierra sobre el agua*. Colegio de Ingenieros de Caminos

Jenny, Peter (2008): *La mirada creativa*. Gustavo Gili.

López García, M. y Bernabeu, J.(2005): *50 años construyendo el futuro, ingeniería e infraestructuras en España*. Constructora Hispánica. Madrid.

Meeks C.L.V. (1995): *The railroad station. An Architectural History*. Dover Publications, Inc. N. York.

Munari, Bruno (1981). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Gustavo Gili.

Picon, A, ed. (1997): *L'art de l'ingénieur, Constructeur, Entrepreneur, Inventeur*. Centre Georges Pompidou, Paris.

Torroja, E. (1998): *Razón y Ser de los tipos estructurales*. CSIC. Madrid.

Letimann, J. (1999): *Sustaining Cities: environmental planning and management in urban design*. McGraw-Hill. New York.

Busquets, J. (ed.) (2006): *Cities: 10 lines- A new lens for the urbanistic project*. Graduate School of Design, Harvard University.

Recursos Web:

Área virtual de la ETSICCP. Área virtual (MOODLE).

Equipamiento específico:

Biblioteca de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Biblioteca de la Fundación Miguel Aguiló, en la ETSI de Caminos, Canales y Puertos.

Tabla 11. Cronograma (puede diferir ligeramente entre los diferentes grupos que se imparten)

Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases prácticas, talleres.	Clases de laboratorio (lab. de informática)	Trabajo individual	Actividades de evaluación	Otras actividades	Horas
1	Temas 1 3 h 45 min			Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
2	Temas 2 3 h 45 min			Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
3	Tema 3 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
4	Tema 4 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 3 h			6 h 45 min
5	Tema 5 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
6	Tema 6 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
7	Tema 7 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
8	Tema 8 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
9	Tema 9 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
10	Tema 10 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
11	Tema 11 1 h 30 min	Trabajos 2 h 15 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min

Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases prácticas, talleres.	Clases de laboratorio (lab. de informática)	Trabajo individual	Actividades de evaluación	Otras actividades	Horas
12		Trabajos 3 h 45 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
13		Trabajos 3 h 45 min		Estudio + trabajos 3 h			6 h 45 min
14		Trabajos 3 h 45 min		Estudio + trabajos 4 h			7 h 45 min
15		Trabajos 3 h 45 min		Estudio + trabajos 3 h			6 h 45 min
16		Trabajos 3 h 45 min		Estudio + trabajos 3 h			6 h 45 min
Horas	21 h	39 h		60 h			120 h

NOTA 1. Las fechas concretas de las semanas se indican en el cuadro donde se presenta el calendario académico.

