

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 12/02/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 12/02/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación común a la rama civil	Ciencia y Tecnología de Materiales	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
M <sup>a</sup> José Martínez-Echevarría Romero (Profesora Responsable) Mónica López Alonso Fernando Moreno Navarro Miguel del Sol Sánchez			Dpto. Ingeniería Civil 4ª planta, ETSI de Caminos, C.y P. Despachos n <sup>os</sup> 38C, 40, 45, y 41. Correos electrónicos: <a href="mailto:mjmartinez@ugr.es">mjmartinez@ugr.es</a> ; <a href="mailto:mlopeza@ugr.es">mlopeza@ugr.es</a> ; <a href="mailto:fmoreno@ugr.es">fmoreno@ugr.es</a> ; <a href="mailto:msol@ugr.es">msol@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<b>Profa. M<sup>a</sup> José Martínez-Echevarría Romero:</b> <b>Primer Semestre</b> Lunes de 12:30 a 14:30 Miércoles de 11:30 a 14:30 Jueves de 11:30 a 13:30 <b>Segundo Semestre</b> Lunes de 12:30 a 14:30 Miércoles de 09:30 a 13:30 <b>Profa. Mónica López Alonso:</b> Martes de 9:30 a 11:30 Miércoles de 9:30 a 13:30 <b>Prof. Fernando Moreno Navarro:</b> <b>Primer Semestre</b> Miércoles de 10:30 a 15:30 Miércoles de 16:30 a 17:30 <b>Segundo Semestre</b> Martes de 17:30 a 20:30 Martes de 09:30 a 13:30 <b>Prof. Miguel del Sol Sánchez:</b> Miércoles de 10:30 a 12:30 y de 15:30 a 17:30 Jueves de 15:30 a 17:30		



GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Civil	
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>	
Conocimientos fundamentales de física y química y de las magnitudes y unidades básicas	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
Propiedades Generales. Materiales Metálicos. Materiales Aglomerantes. Hormigones. Materiales Bituminosos. Materiales Pétreos Artificiales y Naturales. Madera. Plásticos. Pinturas	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERALES, TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p><b>Básicas y Generales</b>            CCG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.            CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación            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            CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p> <p><b>Transversales</b>            CT1 Capacidad de análisis y síntesis            CT2 Capacidad de organización y planificación            CT3 Comunicación oral y/o escrita            CT6 Resolución de problemas            CT7 Trabajo en equipo            CT8 Razonamiento crítico            CT9 Aprendizaje autónomo            CT10 Creatividad</p> <p><b>Específicas</b>            COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.            COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades que de ella se derivan.</p>	
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>	
Conocimientos teóricos y prácticos de los alumnos en la tecnología de los Materiales de Construcción para su	



aplicación en la obra civil. Conocimientos de carácter físico-químico y mecánico relacionados con los materiales de mayor aplicación actual en la obra civil. Conocimientos de la normativa vigente en el campo de los Materiales de Construcción y su aplicación. Visión básica sobre el estudio en laboratorio de los Materiales de Construcción.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

I.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Concepto de material de construcción. Evolución. Normalización. La calidad de los materiales de construcción y su control.

II.- PROPIEDADES GENERALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Relación entre su estructura y propiedades. Propiedades estructurales básicas. Propiedades mecánicas. Propiedades hidrofísicas. Propiedades termotécnicas. Durabilidad.

III.- MATERIALES METÁLICOS. Introducción. Generalidades y propiedades de los metales. Aleaciones metálicas. Tratamientos. *Térmicos. Mecánicos. Termomecánicos. Termoquímicos.* Fabricación de los productos siderúrgicos. Acero. Fundición. Productos siderúrgicos normalizados para la construcción. Soldadura de los productos siderúrgicos. Metales y aleaciones no féreos. La corrosión metálica.

### IV.- AGLOMERANTES. YESOS, CALES Y CEMENTOS

CEMENTO. Naturaleza. Cementos a base de clinker de cemento portland. Fabricación. Estructura de la pasta de cemento hidratada. Fraguado y endurecimiento. Propiedades mecánicas. Variaciones dimensionales. Durabilidad en los ambientes naturales. Cemento aluminoso. Cementos normalizados en la Instrucción RC-08.

V.- HORMIGONES. Naturaleza. Estructura y propiedades esenciales. Especificaciones. Componentes. *Cemento. Agua de amasado y curado. Áridos. Aditivos para el hormigón.* Hormigón fresco: *Propiedades. Curado del hormigón.* Hormigón endurecido. *Estructura. Propiedades mecánicas y térmicas. Variaciones dimensionales. Permeabilidad. Durabilidad.* Corrosión de armaduras. Fisuración del hormigón. Designación del hormigón. Dosificación de hormigones. Hormigones especiales. Control de calidad.

VI.- MATERIALES BITUMINOSOS. Naturaleza. Clasificación. Betunes asfálticos. *Estructura y constitución. Betunes fluidificados y fluxados. Emulsiones bituminosas. Betunes oxidados. Betunes modificados. Propiedades y ensayos.* Especificaciones. Aplicaciones. *En carreteras. Impermeabilizaciones. Protecciones*

VII.- MATERIALES PÉTREOS, MADERA, PLÁSTICOS Y PINTURAS.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Determinación de las densidades aparente y real de los materiales (hormigón y roca). Cálculo de sus porosidades.

Práctica 2: Ensayo de tracción de una barra corrugada. Diagrama de tensión-deformación. Límite elástico. Carga unitaria de rotura. Alargamiento rotura. Sección equivalente de una barra corrugada.

Práctica 3: Determinación de la granulometría, coeficiente de forma, equivalente de arena y "coeficiente de desgaste de Los Angeles" en los áridos.

Práctica 4: Confección de una amasada de hormigón (previamente calculada por los alumnos) y medida de la consistencia y de la resistencia a la compresión.

#### Prácticas de Campo

Práctica 1: Visita a una obra o a una fábrica de materiales de construcción.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:



G. I. GORCHAKOV: *Materiales de construcción*. Ed. Mir. Moscú (1984).

A. ALAMÁN: *Materiales metálicos de construcción*. Servicio de Publicaciones. Revista Obras Públicas. Madrid (1990).

A.P. GULIÁEV: *Metalografía*. Tomos 1 y 2. Traducción al español revisada y ampliada. Ed. Mir.Moscú (1983).

P.L.J. DOMONE y J.M. ILLSTON: *Construction materials: their nature and behaviour*. 4ª ed. SponPress, Londres (2010).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Hormigón*. Servicio de publicaciones CICC y P. Madrid (2007).

RC-16, *Instrucción para la Recepción de Cementos*.

EHE-08, *Instrucción de Hormigón Estructural* (R.D. 1247/2008, de 18 de julio. BOE de 28 de agosto de 2008).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Materiales bituminosos*. Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P. Madrid (1990).

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

E. TORROJA: *Razón y ser de los tipos estructurales*. 7ª edición. Ed. I.C.C. Eduardo Torroja. Madrid (1991).

Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 sobre productos de construcción. Diario Oficial de la Unión Europea 4.4.2011.

J.E. GORDON: *La nueva ciencia de los materiales*. Ed. Celeste. Madrid (2002).

M.F. ASHBY y D.R.H. JONES: *Engineering materials*. Ed. Butterworth Heinemann. Oxford (1995).

S.H. AVNER: *Introducción a la metalurgia física*. 2ª edición. McGraw-Hill. México (1979).

A.M. NEVILLE: *Properties of concrete*. Fourth ed. Prentice Hall. Edinburgh (2000).

W.F. SMITH: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Ed. McGraw-Hill. Madrid (1992).

CTE, *Código Técnico de la Edificación*.

C. KRAMER: *Firmes*. Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P. Madrid (1990).

Normas UNE de los distintos materiales y ensayos

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los conceptos básicos más importantes
- Presentación en el aula de procesos reales relacionados con los conceptos básicos
- Realización de prácticas de laboratorio sobre para la determinación de propiedades relevantes de los materiales de construcción
- Encargo de ejercicios para realización fuera del horario de clase y resolución en clase
- Tutorías (grupales e individuales) para resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos, así como sobre problemas no resueltos en clase

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias**



La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme, maduro y equilibrado de toda la materia.

Las bases para la **evaluación continua** serán:

- Resolución de ejercicios fuera del horario de clase: 15%.
- Realización de todas las prácticas de laboratorio: 15%
- Pruebas escritas programadas: 70%.

Para aprobar la asignatura será necesario aprobar las pruebas escritas y superar todas las condiciones de las prácticas.

Para la evaluación en convocatoria extraordinaria se realizará una única prueba teórico-práctica que recogerá todo el contenido de la asignatura tanto práctico como teórico.

La **evaluación única final** se realizará a través de una prueba teórico-práctica sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurrido un plazo de diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL



# ADENDA DE LA GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

Curso 2019-2020  
(Fecha de aprobación de la adenda: 23/04/2020)

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		Grado en Ingeniería Civil Grado en Ing. Civil – Administración y Dirección de Empresas			
MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación común a la rama civil	Ciencia y Tecnología de los Materiales	1º	Segundo	6	Obligatoria

ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Horario de cada profesor indicado en la guía y contestación a demanda por correo electrónico	Plataformas digitales (PRADO), Google Meet, Skype y correo electrónico
ADAPTACIÓN DEL TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO (Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede)	
<p>El temario teórico no ha sido modificado. El temario práctico:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La parte correspondiente a la resolución de ejercicios no ha sido modificada.</li> <li>2. En cuanto a los trabajos a desarrollar en el laboratorio, como alternativa se realizarán ejercicios y proyectos prácticos a partir de vídeos, links y otras herramientas digitales que permiten recoger las actividades que se planteaban en laboratorio.</li> </ol>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE (Actividades formativas indicando herramientas para el desarrollo de la docencia no presencial, si procede)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega previa de la documentación de la asignatura, y de nueva documentación adaptada específicamente para la docencia no presencial.</li> <li>• Sesiones virtuales síncronas en la modalidad de clases invertidas a través de Google Meet, resolviendo dudas de los contenidos.</li> <li>• Realización de tareas en PRADO para verificar la comprensión del estudiantado de los contenidos explicados. Estas tareas son consideradas en la Evaluación Continua.</li> <li>• Realización de cuestionarios, ejercicios y proyectos relativos a los contenidos de la asignatura, siendo estas pruebas igualmente consideradas para una evaluación continua.</li> </ul>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (Herramientas alternativas de evaluación no presencial, indicando instrumentos, criterios de evaluación y	



porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **Evaluación continua**
  - Seguimiento de la docencia con resolución de las tareas planteadas a través de la plataforma PRADO (20%)
  - Resolución de los cuestionarios, ejercicios y proyectos prácticos evaluables (30%)
  - Pruebas de evaluación programadas (50%)

Para aprobar la asignatura será necesario aprobar tanto los cuestionarios realizados como las pruebas de evaluación, así como superar los ejercicios y proyectos prácticos.

Convocatoria Extraordinaria

- **Evaluación**
  - Entrega de las tareas, ejercicios, cuestionarios y proyectos prácticos 3 días antes a la fecha de la convocatoria de la prueba de evaluación programada en el calendario oficial de la ETSICCP (30%)
  - Prueba de evaluación programada (70%)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL NO PRESENCIAL

(Herramientas alternativas de evaluación no presencial, indicando instrumentos, criterios de evaluación y porcentajes sobre la calificación final)

- **Evaluación**  
Prueba de evaluación programada teórico-práctico sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas  
100% de la nota

RECURSOS Y ENLACES RECOMENDADOS PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN NO PRESENCIAL  
(Alternativas a la bibliografía fundamental y complementaria recogidas en la Guía Docente)

RECURSOS Y ENLACES:  
Se irán facilitando con el avance de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL  
(Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede)

