

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Información del Plan Docente

Año académico	2016/17
Centro académico	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación	423 - Graduado en Ingeniería Civil
Créditos	6.0
Curso	2
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

El plan de estudios vigente no establece ningún prerrequisito para cursar esta asignatura. Sin embargo, sería recomendable poseer conocimientos básicos de matemáticas, física y química.

En relación con lo anterior, en el primer curso de la titulación y de forma anticipada a la asignatura en cuestión se estudian las asignaturas de "Química", "Matemática Aplicada a la Ingeniería I" y "Física General", proporcionando los conocimientos básicos para poder seguir sin ningún tipo de problema la evolución de la asignatura.

1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales :**

• **Clases teóricas :** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

• **Clases prácticas :** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

• **Prácticas de laboratorio :** Los alumnos serán divididos en varios grupos, estando tutorizados por el profesor.

— **Actividades genéricas no presenciales :**

• Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

• Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Realización de las prácticas de laboratorio y elaboración de los guiones.

Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

En la séptima semana del semestre se realizará una prueba parcial individual con la posibilidad que el alumno elimine materia para la prueba final.

La quinta semana del semestre, aproximadamente, se realizará un trabajo obligatorio, desarrollado individualmente, que se defenderá en tutorías personalizadas con el profesor de la asignatura y que se presentará al resto del grupo en el aula.

A lo largo del semestre y en semanas alternas se realizaran diferentes prácticas de laboratorio obligatorias.

Al final del semestre se realizarán los exámenes finales de asignatura, en las fechas ordinarias establecidas por la dirección de la Escuela.

El horario semanal de la asignatura se encuentra reflejado en la tabla siguiente:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
09:30 - 10:20 h		*	*	*	
10:30 - 11:20 h		*		*	
11:30 - 12:20 h					
12:30 - 13:20 h					
14:30 - 15:20 h					
15:30 - 16:20 h					

Clases teóricas y prácticas presenciales para todos los alumnos

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Prácticas de laboratorio por grupos, seminarios y tutorías

* El horario definitivo será publicado en la web del centro.

2.Inicio

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Explicar los criterios diferenciadores para la "clasificación" de las distintas familias de materiales de construcción (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) según la estructura y propiedades que presentan.

Es capaz de relacionar las propiedades de los materiales con la estructura y/o microestructura

Explicar las tecnologías de fabricación y las tecnologías de puesta en obra de los distintos materiales

Es capaz de relacionar las propiedades de los materiales, obtenidas a partir de los ensayos, con las aplicaciones y su comportamiento en servicio

Es capaz de elegir los materiales en función de las aplicaciones y de su comportamiento en servicio.

Tiene suficiente base de conocimientos para ampliar y profundizar en el estudio y desarrollo de los materiales utilizados en la construcción

Conoce la importancia de la innovación en el desarrollo de fabricación, puesta en obra y aplicaciones de los materiales

Tiene capacidad de analizar críticamente los resultados obtenidos en un trabajo experimental y extraer conclusiones correctas, así como proponer trabajo futuro que, a la luz de dichas conclusiones.

Es capaz de llevar a cabo, de manera individual y/o en equipo, un experimento de investigación en el ámbito de la Ingeniería de Materiales de forma correcta y observando las normas necesarias de seguridad, higiene, economía de medios, etc...

2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

Breve presentación de la asignatura

En nuestra vida cotidiana nos encontramos rodeados de materiales, con ellos se diseñan y construyen estructuras, se fabrican componentes de las instalaciones, y así un largo etc. La idea es prever un funcionamiento adecuado de los mismos intentando mejorar el nivel de vida de la sociedad.

Todos los ingenieros manejan cotidianamente materiales, buscando en ellos propiedades como la ligereza, altas

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

resistencias mecánicas y térmicas, que sean sólidos y fiables, siendo resistentes a la corrosión y además posean un aspecto estético apropiado.

Conocidos esos aspectos, el objeto fundamental de la asignatura es determinar los materiales más adecuados para las distintas aplicaciones, así como formar al ingeniero.

Debido a todas las necesidades anteriores es necesario que el estudiante conozca los distintos tipos de materiales disponibles, de manera que sea capaz de reconocer:

1. Sus propiedades y características, así como las técnicas para conocerlas, es decir, los ensayos a los que se les puede someter.
2. Sus procesos de fabricación y su puesta en obra.
3. Los aspectos técnicos relacionados con los materiales, como la posibilidad de conformar, unir, etc.
4. Aspectos económicos, ya que el precio es, en muchas ocasiones, el factor decisivo a la hora de elegir el material.

Sus contenidos responden a una selección rigurosa de los conceptos y procedimientos inherentes a los modos de pensar y actuar propios del ingeniero, cualquiera que sea su campo de trabajo, priorizando la consolidación de aprendizajes, que son una prolongación de la física, en torno a los cuales se desarrolla la vida cotidiana.

En cada tema se desarrollarán ejercicios prácticos, para que los alumnos/as trabajen en clase de forma autónoma, con el fin principal de dotarles de un papel activo en su proceso de aprendizaje, teniendo como punto central y fundamental de referencia a la hora de evaluarlos, la importancia de la reflexión, análisis e interpretación de los resultados obtenidos haciéndonos partícipes del espíritu de Bolonia.

3.Contexto y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Mostrar los conceptos básicos de la ingeniería de materiales y estudiar los distintos tipos de materiales existentes en la construcción.

La asignatura "Ciencia y Tecnología de Materiales" tiene carácter obligatorio y se imparte durante el primer semestre del segundo año del Plan de Estudios.

Esta asignatura es la primera relacionada con los materiales a la que se enfrenta el alumno. En consecuencia, sus contenidos deberán proporcionar los conocimientos básicos necesarios para el seguimiento de las asignaturas posteriores del Plan de Estudios.

Estos contenidos pretenden dar una respuesta adecuada a cuestiones tan fundamentales para el titulado como son la adquisición de conocimientos que se ajusten a las necesidades que demanda la sociedad actual, y de capacitarlo con las competencias precisas para el ejercicio de su profesión de forma conveniente y competitiva.

Teniendo en cuenta los alumnos a los que va dirigida la asignatura, el enfoque, así como los contenidos, deben estar dirigidos, fundamentalmente, a que el alumno conozca los fundamentos básicos de la ciencia de los materiales, la clasificación de las diversas familias de materiales, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de los materiales, de tal forma que permita a cualquier alumno elegir, en una primera aproximación, el material más adecuado para cada aplicación.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Ciencia y Tecnología de Materiales, forma parte del Grado en Ingeniería de **Civil** que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Obligatoria Común a la Rama Civil. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el tercer semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura implica un impacto más que discreto en la adquisición de las competencias de la titulación, además de aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del Ingeniero/a de Ingeniería Civil relacionadas con el campo de los materiales.

La asignatura "Ciencia y Tecnología de Materiales" imparte conceptos que serán utilizados en otras asignaturas obligatorias de la titulación.

La asignatura "Ciencia y Tecnología de Materiales" va a ser un pilar básico para asignaturas optativas de diferentes intensificaciones. Además, debe ser una asignatura básica para el desarrollo de las posteriores "Estructuras y Cimentaciones", que ampliará y profundizará en algunos conceptos ya expuestos.

El alumno debe tener una base de todos los conceptos desarrollados en la asignatura, para una mejor comprensión de los materiales que se pueden utilizar en cada caso, así como de sus técnicas de conformación y, como consecuencia, la modificación de sus propiedades con cada tipo de procesado, para poder superar las asignaturas de cursos posteriores

3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

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 mecánicas que de ella se derivan.

Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

Desarrollar conceptos de producto, en los aspectos relativos a los materiales más adecuados en cada caso.

Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Organizar el tiempo de forma efectiva y coordinar actividades, para ello se distribuyen diferentes trabajos a lo largo del semestre.

Obtener, recopilar, analizar y sintetizar documentación procedente de diferentes fuentes, que deberá verse reflejada en

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

los trabajos que realicen

Obtener conclusiones, mediante razonamiento crítico, objetivas y relevantes para la generación de nuevas ideas y soluciones

Generar la documentación y medios necesarios para hacerse comprender, por medio de la exposición y defensa de los trabajos de la asignatura

Trabajar en equipo, mediante la interacción con los compañeros en las clases prácticas

Capacidad de organización y planificación para la resolución de problemas

Capacidad de análisis y síntesis para emitir juicios que incluyan una reflexión para la toma de decisiones

3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. Para ello, la Ciencia y Tecnología de Materiales constituye uno de los pilares sobre los que debe asentarse su formación, ya que las estructuras, componentes, dispositivos... que el Graduado/a diseñará, fabricará, utilizará y supervisará, están constituidos por materiales, y son las propiedades de éstos las que, en último término, definen tanto los límites de utilización y las capacidades de la estructura o dispositivo, como las técnicas que pueden ser utilizadas para su fabricación.

Por todas estas razones, la adquisición de unos conocimientos básicos acerca de las propiedades más relevantes de los materiales, y de la relación que existe entre aquéllas y la composición y estructura de éstos, debe constituir un aspecto fundamental de la formación de un Graduado.

El alumno/a, al finalizar la materia, tendrá conocimiento de los materiales tradicionales o prefabricados empleados en la edificación, sus variedades, y las características físicas y mecánicas que los definen. Capacidad para adecuar los materiales de construcción a la tipología y uso del edificio, gestionar y dirigir la recepción y el control de calidad de los materiales, su puesta en obra, el control de ejecución de las unidades de obra y la realización de ensayos y pruebas finales. Así mismo, será capaz para gestionar y dirigir la recepción y el control de calidad de los materiales en las obras.

4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

El proceso evaluativo incluirá dos tipos de actuación:

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

— **Un sistema de evaluación continua**, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje. Para optar al sistema de Evaluación Continua se deberá asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.)

— **Una prueba global de evaluación** que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

Estos procesos valorativos se realizara través de:

— Observación directa de las habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio.

— Comprobación de sus avances en el campo conceptual (preguntas en clase, comentarios en el aula, realización de ejercicios prácticos, realización de exámenes, etc.).

— Realización periódica de pruebas orales y/o escritas para valorar el grado de conocimientos adquiridos, así como las cualidades de expresión que, a este nivel educativo, debe manifestar con amplia corrección.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades de la prueba global de evaluación final son:

— **Prácticas de laboratorio**: Son de carácter obligatorio, pero no participan en la nota del alumno al entenderse que son complementarias a los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas y prácticas.

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se propondrá un trabajo individual a desarrollar en las fechas indicadas que contribuirá con un 50 % de la nota total de la actividad, quedando el 50 % restante para la evaluación de las demás actividades, de manera equitativa, la puntuación irán de 0 a 10 puntos.

Examen escrito: Consistirán en dos exámenes escrito puntuado de 0 a 10 puntos y promediados entre ambos a partir del 4 en cualquiera de ellos. Uno de los exámenes será teórico con preguntas cortas de definiciones o enumeraciones y con preguntas tipo test cuyas respuestas erróneas restaran en el cómputo general del examen en el mismo valor que puntúan. El otro examen será de ejercicios prácticos como los realizados en clase, en ellos se valorará el planteamiento (50%) y la correcta resolución (50%), así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios que lo componen.

Sistema de evaluación continua

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Actividades individuales en clase, ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: La participación activa en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la exposición pública de trabajos y la resolución de ejercicios teórico-prácticos en clase contribuirá con un 10 % a la nota final de la asignatura.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

–; **Prácticas de laboratorio** : Se realizarán prácticas correspondientes a cada uno de los temas susceptibles de ello, las cuales servirán para asimilar y aplicar los conceptos vistos en la teoría y adquirir las pertinentes destrezas. Dichas prácticas se efectuarán en grupos, que se desarrollarán a través de cumplimentado de un guión, cuyo formato será facilitado por el profesor y que se tendrá que entregar al final de las mismas. La realización de las prácticas y su aprendizaje son obligadas para todos, por ello formarán parte del examen de evaluación final si no hubieran sido realizadas.

–; **Pruebas de evaluación escritas** : Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas pruebas recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de dos repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración mínima de una clase y máxima de dos, según el caso. Dicha actividad contribuirá con un 90 % a la nota final de la asignatura repartidas tal y como muestra la tabla siguiente.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota.

Actividad de evaluación	Ponderación
Actividades individuales en clase, ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos.	50
Pruebas de evaluación de teoría escritas	50 %
Pruebas de evaluación de problemas escritas	50 %
Prácticas de laboratorio	0 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Prueba global de evaluación final

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido participe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Examen escrito** : Debido al tipo de asignatura, con parte de teoría y problemas de mediana complejidad y tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la realización de una prueba teórica con preguntas cortas y preguntas de enunciados con dos opciones (verdadero/falso) y otra prueba con resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura. Cada una de las pruebas (teórica/problemas) contribuirán al 50% de la nota siendo indispensable obtener como un mínimo un 40% en cada una de ellas.

En este examen podrán aparecer preguntas o ejercicios referentes a las prácticas de laboratorio, a los ejercicios realizados en clase y a los trabajos encomendados a los alumnos durante el periodo lectivo.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Examen escrito teoría	50 %
Examen escrito problemas	50 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %..

5. Actividades y recursos

5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores.

La presente asignatura de Ciencia y Tecnología de los Materiales se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas de laboratorio, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

1. Actividades presenciales:

1. Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.
 2. Prácticas tuteladas, clases de problemas: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.
 3. Prácticas tuteladas de laboratorio: Los alumnos desarrollarán ensayos para reforzar los conceptos teóricos estudiados.
2. Actividades de refuerzo: A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen y amplíen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización.

Organización de la docencia:

- Clases expositivas: Actividades teóricas y/o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.
- Prácticas de aula/seminarios/talleres: Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula y que requieren una elevada participación del estudiante.
- Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática: Actividades prácticas realizadas en los laboratorios, en el campo, en las aulas de informática.
- Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje sobre trabajos dirigidos donde el alumno realiza labores de aprendizaje autónomo.
- Tutorías individuales: podrán ser presenciales o virtuales.

5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales :**

● **Clases teóricas :** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

● **Clases prácticas :** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

● **Prácticas de laboratorio :** Los alumnos serán divididos en varios grupos estando tutelados por el profesor.

— **Actividades genéricas no presenciales :**

● Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

● Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

● Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

Actividades autónomas tuteladas : Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

Actividades de refuerzo : De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3
Prácticas de laboratorio	1
Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

45 horas de clase magistral, con un 70 % de exposición teórica y un 30 % de resolución de problemas tipo.

9 horas de prácticas de laboratorio de 2 horas.

4 horas de pruebas de evaluación escritas, a razón de 2 horas por prueba.

2 sesiones de prácticas presentaciones en PPT de 1 hora.

90 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

5.3. Programa

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

— Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.

— Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.

— Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.

— Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. El profesor no ha pretendido ser inédito en su elaboración, se ha basado en textos de reconocido prestigio, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos apartados de los temas. El texto completo está disponible en el servicio de reprografía de la Escuela, así como en soporte digital publicado en Moodle.

— Las características principales de forma del texto se pueden resumir en disponer de nueve temas, coincidentes con los contenidos, desarrollados de forma completa, evitando resúmenes.

— Los objetivos específicos conseguidos con la elaboración del propio texto podrán resumirse en los siguientes:

• Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando el número de ejemplos necesarios para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.

• Proporcionar a los alumnos/as la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.

• Mostrar a los alumnos/as que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.

• Alentar el interés de los alumnos/as en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.

• Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones factibles.

• Alentar a los alumnos/as para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito, máquina o sistema.

• Mostrar a los alumnos/as cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca del comportamiento de un circuito, máquina o sistema.

• La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un ingeniero al

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la ingeniería, también sirven como base para solucionar problemas reales

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

- Teóricos.
- Prácticos.

Contenidos teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado y asimilable para lograr obtener las competencias de Ingeniero Civil.

Los contenidos teóricos se articulan en base a cinco unidades didácticas, tabla adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Tema 1	Temario	Metales
		1 INTRODUCCIÓN 2 ESTRUCTURA CRISTALINA 3 FORMACIÓN Y NATURALEZA DE LAS ALEACIONES 4 PROPIEDADES MECÁNICAS 5 CONCEPTOS 6 PROPIEDADES FÍSICAS 7 PROPIEDADES QUÍMICAS 8 UNIONES 9 CONFORMADOS 10 HIERRO Y SUS ALEACIONES 11 COBRE Y SUS ALEACIONES 12 ALUMINIO Y SUS ALEACIONES

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Tema 2	Temario	Cementos
		1 NATURALEZA DE LOS CEMENTOS 2 MATERIAS PRIMAS DE LOS CEMENTOS 4 FABRICACIÓN DEL CEMENTO 5 CONSTITUYENTES DEL CEMENTO 6 HIDRATACIÓN DEL CEMENTO 7 CLASIFICACIÓN DE LOS CEMENTOS 8 PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS 9 ENSAYO DE LOS CEMENTOS 10 USOS DE DEL CEMENTO

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Tema 3	Temario	Betunes
		1 ORIGEN DEL BETÚN 2 ENSAYOS REOLOGICOS DE LOS BETUNES 3 CLASIFICACION DE LOS BETUNES 4 NFU (NEUMATICOS FUERA DE USO EN BETUNES) 5 EMULSIONES BITUMINOSAS 6 APLICACIONES DE LOS BETUNES
Tema 4	Temario	Mezclas Bituminosas
		1 FABRICACION 2 TRANSPORTE 3 PUESTA EN OBRA 4 TIPOLOGIAS DE MEZCLAS 5 CLASIFICACION DE MEZCLAS 6 REOLOGIA DE MEZCLAS 7 NORMATIVA 8 PATOLOGIAS

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

	Temario	Hormigones
Tema 5		1 HISTORIA 2 FABRICACION 3 TRANSPORTE 4 PUESTA EN OBRA 5 HORMIGON FRESCO 6 HORMIGON ENDURECIDO 7 ENSAYOS MECÁNICOS 8 NORMATIVA 9 PATOLOGIAS

Contenidos prácticos

Los conocimientos teóricos de la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto. Las prácticas de laboratorio de Ciencia y Tecnología de los Materiales constituyen un complemento muy importante para la formación integral del alumno/a que cursa el grado de ingeniería civil.

Es imposible intentar dar ni siquiera una mínima descripción de los distintos tipos de aparatos y dispositivos comerciales que se utilizan para la medida de las distintas magnitudes. No es éste el propósito, sino el que sean cubiertos los resultados de aprendizaje de la asignatura mediante un completo programa de prácticas de laboratorio, que englobe aspectos relacionados con las cuestiones siguientes:

- De forma genérica, se tenga una idea clara de la importancia que tiene el campo los ensayos de materiales, así como el tiempo de ejecución como la aplicación de los mismos.
- Que se tenga conocimiento, al menos, de las técnicas y métodos más utilizados para la medida de magnitudes como: resistencias mecánicas, resistencias químicas, resistencias ambientales, etc. de los materiales empleados en construcción.

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

En la tabla siguiente, se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades presentadas con anterioridad, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad docente:

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Actividad/ Semana	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Clase magistral	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	
Clases prácticas		x	x			x	x			x	x		x	x
Trabajo					x							x		
Exámenes						x								x
Estudio personal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Se determinará conforme a la evolución de las clases teóricas.

Las pruebas de evaluación escritas estarán relacionadas con los temas siguientes:

— **Prueba 1** : Tema: Metales, Cementos y Betunes.

— **Prueba 2** : Tema: Hormigones y Mezclas bituminosas.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán en la tercera semana, llevándose a cabo su entrega y exposición antes de las dos últimas semanas lectivas, en el transcurso de la signatura se concretarán las fechas.

Las fechas de exámenes finales, son susceptibles de cambios. Prevalecerán las fechas oficiales publicadas en

<http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html> .

Se indican a continuación aquellas prácticas a desarrollar en el laboratorio que serán realizadas por los alumnos/as en sesiones de dos horas de duración.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Práctica 1	Ensayos a áridos (granulometrías y equivalente de arena).
Práctica 2	Ensayos a metales (Tracción, dureza, identificación de barras corrugadas, etc.)
Práctica 3	Ensayo de determinación de densidades de materiales.
Práctica 4	Dosificación y Ejecución de probetas de hormigón.
Práctica 5	Ensayos mecánicos del hormigón (compresión, flexotracción, etc.).
Práctica 6	Ensayo Proctor.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario	Papel/repositorio
Problemas temario	
Presentaciones temario	Digital/Moodle
Problemas temario	Correo electrónico
Enlaces de interés	
Material de ensayos	Pc's laboratorio
Guión de prácticas	Papel/repositorio
Maquinas multiensayos	
Tamices	

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Moldes de probetas	
Bandejas	
Etc.	

Es imposible intentar dar ni siquiera una mínima descripción de los distintos tipos de aparatos y dispositivos comerciales que se utilizan para la medida de las distintas magnitudes. No es éste el propósito, sino el que sean cubiertos los resultados de aprendizaje de la asignatura mediante un completo programa de prácticas de laboratorio, que englobe aspectos relacionados con las cuestiones siguientes:

- De forma genérica, se tenga una idea clara de la importancia que tiene el campo los ensayos de materiales, así como el tiempo de ejecución como la aplicación de los mismos.
- Que se tenga conocimiento, al menos, de las técnicas y métodos más utilizados para la medida de magnitudes como: resistencias mecánicas, resistencias químicas, resistencias ambientales, etc. de los hormigones y mezclas bituminosas, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández Cánovas, Manuel. Hormigón / Manuel Fernández Cánovas. - 6a. ed [Madrid] : Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2007
- Tecnología de materiales / José Antonio Puértolas Rrafales , Ricardo Ríos Jordana, Miguel Castro Corella, José Manuel Casals Bustos (eds.) ; [Luis Alberto Angurel Lambán, Miguel Artigas Álava, Javier Castany Valeri, Isabel Clavería, Jesús Cuartero Salafranca, Juan Carlos Díez Moñux, Jesús Fuentelsanz Gallego, Luis Gracia Villa, Antonio Miravete de Marco, José Ignacio Peña Torre, Javier Rubín Llera, Anselmo Villellas Malo ... (et al.)] Madrid : Síntesis, D.L. 2009
- Bustos Pretel, Gerardo. PG-3 :Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes : (con los primeros artículos del PG-4) / obra preparada por Gerardo Bustos Pretel. - 4{487} ed. act. a 6 de abril de 2004/actualización de la edición Enrique Pérez Ibáñez Madrid : Liteam, 2004
- Kraemer Heilperno, Carlos. Ingeniería de carreteras / Carlos Kraemer . - 1ªedición Madrid : McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L. 2004
- Coca Rebollero, Pedro. Ciencia de materiales : teoría, ensayos, tratamientos / Pedro Coca Rebollero, Juan Rosique Jiménez . - 14a. edición Madrid : Pirámide, 1992
- Bustillo Revuelta, Manuel. Hormigones y morteros / Manuel Bustillo Revuelta. - 1ª edición Madrid : Fuego, 2008
- Bustillo Revuelta, Manuel. Materiales de construcción / Manuel Bustillo Revuelta, José Pedro Calvo Sorando. - 1ª edición Madrid : Fuego, 2005
- Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F.Smith, Javad Hashemi ; traducción Gabriel Nagore Cázares, Pedro Alejandro González Caver ; revisión técnica Leonarda Carrillo Avilés, José A. Bellido Velasco . - 4ª ed. México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2006
- Geotécnia y cimientos. V. 1, Propiedades de los suelos y de las rocas / J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañes . - 2a. ed. Madrid : Rueda, D.L. 1975
- Asociación Española de Normalización y Certificación. Geotecnia :ensayos de campo y de laboratorio / Asociación Española de Normalización y Certificación. - 1ªedición Madrid : AENOR, 1999
- Jimenez Montoya, Pedro. Hormigón armado / Pedro Jiménez Montoya, Álvaro García Meseguer, Francisco Morán Cabré . - 14ª ed., [reimp.] Madrid : Gustavo Gili, 2000 (reimp. 2007)