



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Manual de elaboración de guías docentes adaptadas al EEES

Equipo docente de
elaboración de guías
docentes y
planificaciones
adaptadas al EEES

**Este manual ha sido elaborado por los miembros del equipo de
*Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES***

**Se realizó entre febrero y julio de 2010 en el marco del proyecto de
Equipos Docentes del Vicerrectorado de Ordenación
Académica de la UPCT**

Antonio García Martín, coordinador del equipo docente

Manual de elaboración de guías docentes adaptadas al EEES

Introducción

1. Datos de la asignatura
2. Datos del profesorado
3. Descripción de la asignatura
4. Competencias
5. Contenidos
6. Metodología docente
7. Evaluación
8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado
9. Recursos y bibliografía

Ejemplos de guías docentes



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Manual de elaboración de guías docentes adaptadas al EEES
Cartagena 2010

ISBN: 978-84-693-5031-7

Coordinador

Antonio García Martín

Miembros del equipo docente:

Antonio Juan Briones Peñalver

Sonia Busquier Sáez

M^a del Socorro García Cascales

Maria Dolores de Miguel Gómez

Javier Mulas Pérez

José Pérez García

Cristina Vicente Chicote

También han participado:

Antonio Javier García Sánchez

Eusebio José Martínez Conesa

José Luís Serrano Martínez

José Pérez Pérez

Luís Ángel Sánchez Pérez

INTRODUCCIÓN

La creación de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone la necesidad de promover la convergencia hacia un modelo europeo común entre los diferentes sistemas nacionales de Educación Superior. Con la firma de la Declaración de Bolonia (1999) 29 países miembros de la Unión Europea (UE) y de próxima adhesión (en la actualidad el proceso se ha expandido a 40 países europeos), se plantean un conjunto de objetivos para la convergencia. Uno de los objetivos es el de establecer un sistema de créditos común como el medio más idóneo para promover la movilidad de los estudiantes, en paralelo a la adopción de un sistema comprensible y comparable de titulaciones.

La Guía Docente se constituye en una herramienta básica del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS) para alcanzar el objetivo de “promover la cooperación europea en garantía de calidad mediante el desarrollo de metodologías y criterios comparables” (declaración de Bolonia).

En realidad lo que denominamos Guía Docente no es sino una planificación detallada de cualquier asignatura o módulo basada en los principios que guían el proceso de convergencia en la creación del EEES. Si en otro tipo de planificaciones el eje se situaba sobre el contenido (selección de contenidos, su estructura y distribución en el programa, criterios para su evaluación, etc.) en este caso el eje es doble: las competencias propias del título y el trabajo del alumnado para adquirir esas competencias.

Situar como un referente básico el cálculo del trabajo que un estudiante medio habrá de realizar sobre una asignatura para disponer de las mayores garantías de superarla con éxito significa, por una parte, el introducir la filosofía de plantear el aprendizaje como elemento sustantivo del diseño de la enseñanza y, por otra, el considerarlo como uno de los elementos que necesariamente habrán de guiar el intercambio y el trabajo en equipo del profesorado de un mismo curso.

¿Qué es una guía docente?

Las guías docentes son documentos en los que se especifican todos los aspectos relevantes de una titulación universitaria o de una asignatura. Aparecen descritos los objetivos formativos, las competencias que se adquieren, el programa, la metodología, la bibliografía y el catálogo de técnicas docentes, de actividades académicas y de métodos de evaluación.

El concepto de guía docente, como muchos otros referentes del mundo universitario, ha sufrido cambios con la adaptación al nuevo modelo. Así, las normas de elaboración de estas guías están cada vez más enfocadas hacia una planificación

muy detallada de cada asignatura o módulo, basada en los principios que guían el proceso de convergencia en la creación del EEES.

Para el profesorado, la elaboración de la guía docente supone un auténtico ejercicio de planificación y reflexión, para relacionar los objetivos del aprendizaje con las competencias que se pretenda desarrollar con la asignatura, a través de las actividades formativas y empleando la evaluación como elemento de seguimiento y control del aprendizaje. Esta planificación se ocupa de aspectos como la adecuada distribución de la carga de trabajo del alumnado, la organización temporal de las actividades formativas, incluyendo entre éstas las pruebas de evaluación, los materiales docentes y los contenidos, los plazos de entrega de trabajos e informes, la metodología de evaluación y todo lo que el estudiante necesita conocer para superar una asignatura.

Para los estudiantes, la guía docente es un documento de referencia que les permite optimizar su trabajo y obtener el máximo aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. La guía docente debe ser analizada detalladamente antes de cursar una asignatura.

¿Para qué sirve una guía docente?

La guía docente de cada asignatura debe aportar los datos necesarios para los estudiantes, el profesorado, el departamento y el centro, a través de los cuales se va a ir configurando un curso académico completo. Las principales funciones de estas guías son:

1. Concretar la oferta docente referida a una asignatura o módulo. En cierto modo, es la forma en la que una Universidad hace pública su oferta formativa, tanto en lo que se refiere a los contenidos disciplinares de la asignatura, como a los resultados esperados del aprendizaje, así como las actividades de enseñanza-aprendizaje y los criterios de evaluación.
2. Es además un instrumento muy valioso para el alumnado, ya que a través del mismo se le ofrecen los elementos informativos suficientes para determinar qué es lo que se pretende que aprenda, cómo se va a hacer, bajo qué condiciones y cómo será evaluado.
3. Representa el compromiso del personal docente (y del departamento) sobre diferentes cuestiones, como son los contenidos, los métodos docentes y de evaluación, etc. que se irán desarrollando a lo largo de un curso. Además, es un documento público en el que se hace referencia a la estructura de una oferta académica particular, incluida dentro de un proceso mayor (la enseñanza universitaria) que también es público y por tanto sujeto a análisis y crítica.
4. Es un instrumento de transparencia, comprensible y comparable entre las diferentes universidades, algo que puede servir para mejorar, aprender y andar en el camino hacia la convergencia en el EEES.

5. Además, es la herramienta que permite garantizar que la materia cumple con la función que se le asigna en el plan de estudios.

¿Qué es un Crédito ECTS?

RD 1125/2003: “Los créditos ECTS (European Credit Transfer System) representan el volumen de trabajo del estudiante para conseguir los objetivos del programa de estudios, objetivos que deben ser especificados preferiblemente en términos de resultados del aprendizaje y de competencias que han de ser adquiridas”.

Planificar con créditos ECTS consiste, por lo tanto, en especificar la carga de trabajo que le supone al estudiante medio realizar el conjunto de actividades que integran la propuesta docente.

En el sistema ECTS se entiende por carga total de trabajo del estudiante el número total de horas de trabajo que dedica a las tareas que se le encomiendan para el logro de los objetivos de un programa formativo. En las horas totales de trabajo que mide un crédito ECTS se incluyen no sólo las horas de aula, teóricas y prácticas, sino también las horas de estudio, las horas dedicadas a la realización de seminarios, a trabajos individualmente o en grupo, a prácticas o proyectos, a la resolución de ejercicios, a la consulta de bibliografía, las exigidas para preparar y realizar las pruebas de evaluación, etc.

La gran diferencia respecto al sistema de cómputo que existía hasta ahora es que estas actividades, tanto presenciales como no presenciales, aunque hubiese que realizarlas para poder superar una asignatura, no se tenían sin embargo en cuenta a la hora de contabilizar créditos en el plan de estudios. El crédito europeo mide el total del trabajo de aprendizaje del estudiante para alcanzar los objetivos previstos en el plan de estudios y se corresponde con una carga de trabajo del estudiante entre 25 y 30 horas.

Una vez implantado este sistema de forma generalizada dentro del EEES, los programas de estudio, y el trabajo necesario por parte del alumnado para su superación, resultarán más fácilmente comprensibles y comparables para todos los estudiantes, tanto nacionales como extranjeros. De esta forma, se facilita la movilidad y el mutuo reconocimiento académico, se ayuda a las universidades a organizar y revisar sus programas de estudios, puede ser utilizado para diversos programas, niveles y modalidades de enseñanza y hace que la educación superior europea pueda resultar más atractiva, por su transparencia, para los estudiantes de otros continentes u otros sistemas de educación superior.

ESQUEMA GENERAL DE LA GUÍA DOCENTE EN LA UPCT

Distintas universidades españolas han elaborado manuales que ayudan a confeccionar sus guías docentes para asignaturas adaptadas al EEES. Algunos ejemplos los tenemos en la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad de Valencia, la Universidad de Castilla la Mancha, la UNED, etc. En la Universidad Politécnica de Cartagena se publicó en 2009 el “Manual de Elaboración de Guías Docentes para las Ingenierías del ámbito industrial” de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) que, en muchos aspectos, ha servido de inspiración a este manual.

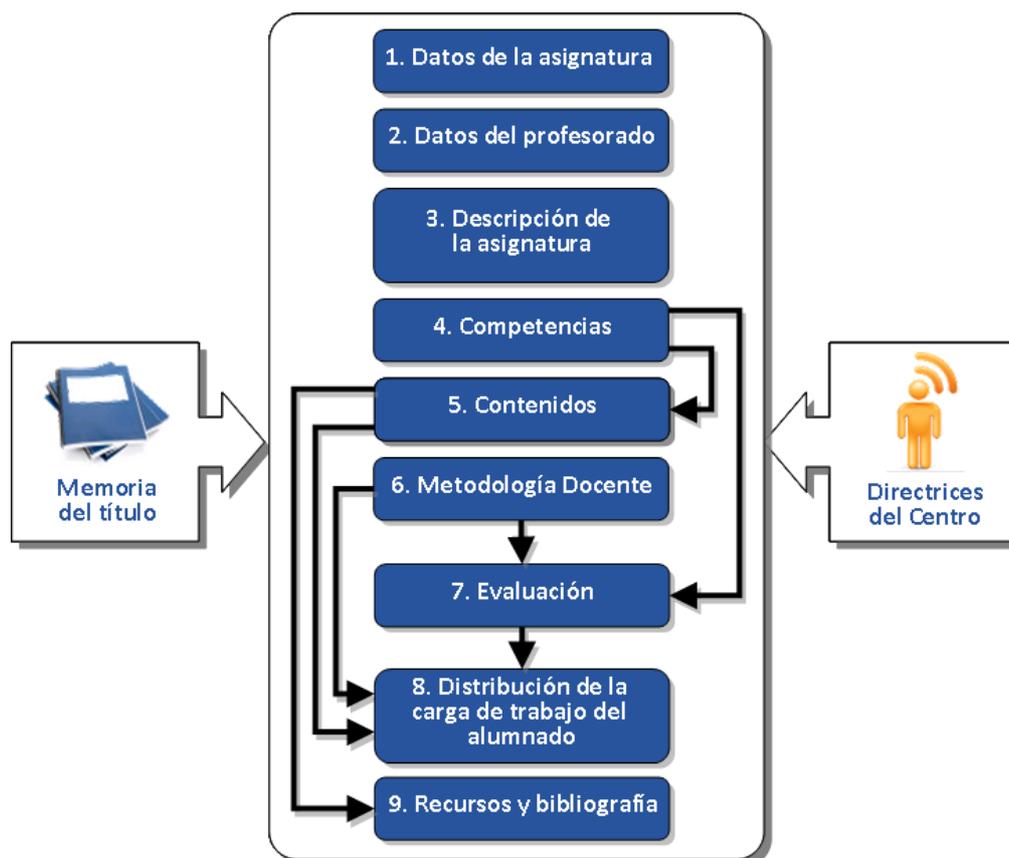


Figura 1. Esquema general de la guía docente

Una guía docente debe contener toda la información que el alumnado pueda necesitar para conocer con detalle en qué consiste cualquiera de las asignaturas que se imparten en un centro universitario.

Hay una serie de cuestiones que han de conocerse primero: los datos que identifican a la asignatura (nombre, código, curso en que se imparte, etc.). Los datos referentes al profesorado también son importantes.

Asimismo, es fundamental describir la asignatura en cuestión en términos de objetivos, competencias y resultados que se espera conseguir del aprendizaje. Además hay que explicar cómo alcanzarlos, lo que hace referencia a los contenidos y a las actividades formativas, entre otros aspectos. Es útil también intentar realizar una planificación detallada y establecer de antemano qué actividades formativas se van a

desarrollar cada semana del cuatrimestre o del curso, qué temas se darán cada día o cuánto tiempo (en horas de clase) se necesitará para cada lección, aunque luego sea necesario introducir algunas modificaciones en esta planificación.

Uno de los aspectos que más suele interesar al estudiante es el de la evaluación. La guía docente debe especificar todo aquello que el alumnado necesite conocer para superar con aprovechamiento la asignatura: número de exámenes, tipo, fechas, trabajos, prácticas, actividades voluntarias, estudio personal, tutorías, tiempo que tendrá que dedicar a cada método de evaluación y su aportación a la calificación final, etc. No olvidemos que la evaluación es una herramienta más del proceso de enseñanza-aprendizaje, que permite guiarlo en la dirección más conveniente, y como tal debe planificarse con especial atención.

Toda guía docente debe también citar las referencias bibliográficas más adecuadas para que los estudiantes complementen el material proporcionado por el profesorado. Se puede dividir en bibliografía básica y complementaria, para cubrir los contenidos que se van a explicar en clase y servir también de apoyo para la realización de informes y trabajos o, en su caso, para ampliar conocimientos. Por último, puede resultar útil elaborar un pequeño listado de páginas web de interés que tengan relación con la asignatura y, en ocasiones, puede ser conveniente indicar también recursos docentes de otros tipos.

Siguiendo estas pautas generales se ha desarrollado una estructura de guía docente para las titulaciones de la UPCT (figura 2):

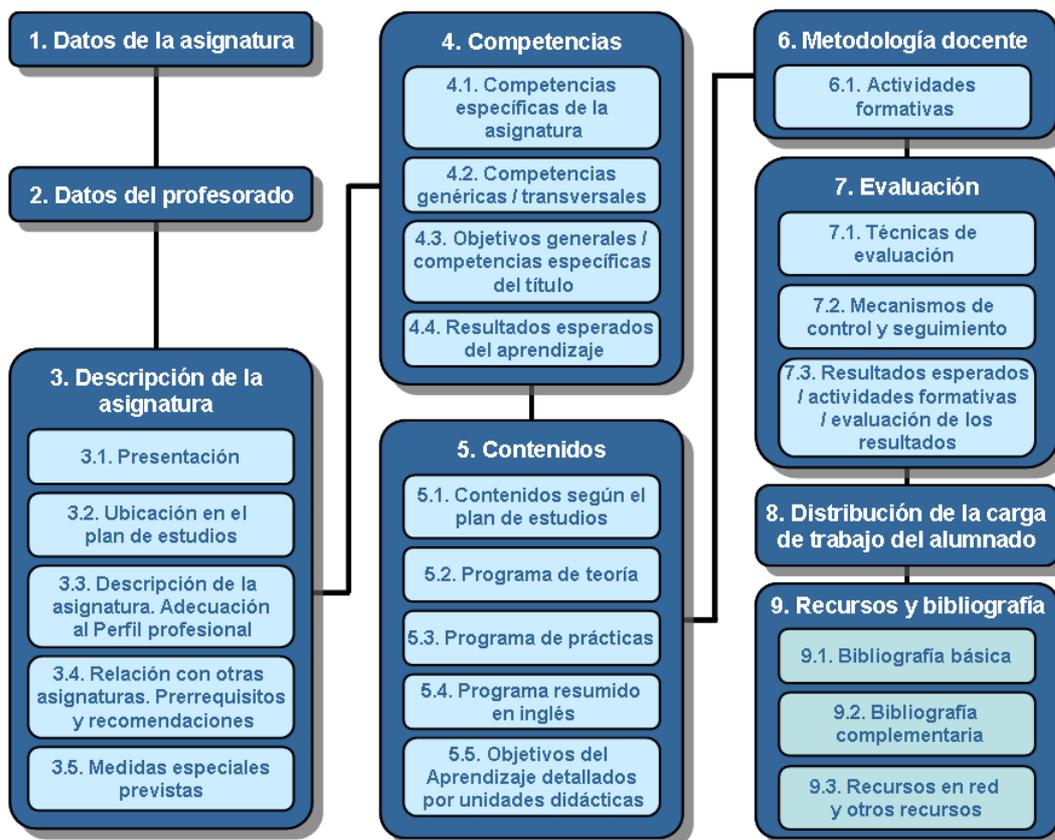


Figura 2. Estructura de la guía docente

Los apartados siguientes de este manual se ocupan de cada uno de estos capítulos y de la forma de incluirlos en nuestra guía docente. Les sigue una serie de ejemplos correspondientes a asignaturas de la UPCT de distintos centros, titulaciones, cursos y tipos, que se pretende sirva de ayuda a la hora de elaborar una guía docente.

NOTA IMPORTANTE:

El profesorado, antes de elaborar la guía docente de su asignatura, debe conocer y tener en cuenta las peculiaridades de su titulación y las recomendaciones que sobre ésta haga su centro, ya que existen diferencias sustanciales en el diseño de las fichas de materias/asignaturas que figuran en las memorias de verificación de cada titulación. Además, cada centro tiene sus propias directrices en relación a las metodologías docentes (en la propuesta de actividades presenciales y no presenciales) y a los criterios de evaluación, así como a la posibilidad de introducir modificaciones en las fichas originales.

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo de este apartado es identificar la asignatura (nombre, código, etc.), situarla en su contexto (centro, titulación, etc.) e indicar algunas de sus principales características (tipo, curso en que se imparte, carga lectiva, etc.).

En principio se trata de información que puede rellenar cada uno de los centros ya que procede, en su mayor parte, de las memorias de verificación de cada una de las titulaciones de la UPCT. Los datos a incluir son los siguientes:

- Nombre: conviene incluir también el nombre en inglés
- Materia a la que pertenece: figura en el capítulo 5 de la memoria de verificación del título
- Módulo: de formación básica, de formación común a la rama que corresponda, de formación específica, etc. Figura en el capítulo 5 de la memoria de verificación del título
- Código: el que le asigne Gestión Académica
- Titulación: denominación completa del título
- Plan de estudios: año en que se implantó
- Centro
- Tipo: la asignatura puede ser obligatoria u optativa
- Periodo lectivo: anual o cuatrimestral. En el segundo caso hay que indicar en qué cuatrimestre se imparte
- Curso en que se imparte
- Idioma en que se imparte
- Número de créditos ECTS de la asignatura. Horas/ECTS (25 o 30, según figura en la memoria de verificación). Carga total de trabajo (horas) obtenida al multiplicar los dos valores anteriores
- Horario de clases de teoría / aula en que se imparten. Horario de clases de prácticas / lugar en que se desarrollan

2. *DATOS DEL PROFESORADO*

El objetivo de este apartado es identificar al profesor/a o profesores que imparten la asignatura, así como el departamento responsable de la misma.

Este apartado debe cumplimentarlo el profesorado. Debe incluir tanto la información del profesor/a responsable de la asignatura, que debe quedar claramente identificado, como la del resto del personal docente que colabora con él. Se indicarán los datos de contacto (despacho, teléfono, fax, correo electrónico), el horario de tutorías y el lugar en que se van a desarrollar éstas.

- Profesor/a responsable y otro personal docente
- Departamento (o departamentos, en el caso de asignaturas compartidas)
- Área de conocimiento (o áreas de conocimiento, en el caso de asignaturas compartidas)
- Ubicación del despacho
- Teléfono y Fax
- Correo electrónico
- URL/WEB
- Horario de atención / tutorías
- Ubicación durante las tutorías
- Perfil docente e investigador del profesorado de la asignatura (opcional). Este punto puede también emplearse para aportar información sobre las encuestas de evaluación de la actividad docente.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El apartado 3 de la guía aporta información sobre la contribución de la asignatura al perfil de la titulación, su función en el plan de estudios, su objetivo general y su relación con otras asignaturas del título. Ayuda al alumnado a entender el papel de la asignatura en el proyecto formativo completo constituido por el plan de estudios y también su relevancia para el ejercicio profesional.

3.1. Presentación

Este subapartado debe resumir, en unas líneas, las ideas fundamentales que queremos que los estudiantes reciban como “carta de presentación” de la asignatura. Es importante concretar cuál es su objetivo general. La información puede completarse citando su contribución a la consecución de competencias profesionales, algunos de sus contenidos más representativos o las herramientas analíticas que proporciona para abordar otras asignaturas relacionadas.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

Se indicará el curso académico en el que se imparte la asignatura, si es anual o cuatrimestral y el orden del cuatrimestre en el que se imparte. Puede aportarse también información sobre las razones que justifican esta ubicación.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

En este subapartado se describe la asignatura desde la perspectiva de las competencias profesionales, tanto genéricas como específicas, a las que contribuye para la consecución de los objetivos del título. No se trata de incluir un listado de competencias (a eso se dedica el apartado 4 de la guía) sino de explicar al estudiante cuál es la aportación concreta de la asignatura al ejercicio profesional del futuro titulado y cómo se relacionan los objetivos del aprendizaje con su aplicación en el desempeño de la profesión.

Cada asignatura se relaciona más estrechamente con algunas de las competencias del título y en este subapartado deben explicarse cuáles son las actuaciones profesionales que corresponden a competencias cuya adquisición favorece especialmente esta asignatura, así como las posibles situaciones laborales que resuelve, combinando saberes, procedimientos y hasta actitudes del individuo.

Puede resultar más complicado rellenarlo en el caso de asignaturas básicas, cuya relación con el perfil de la profesión no es tan directa como la de las asignaturas más específicas. En estos casos, se recomienda señalar el interés de la asignatura

desde el punto de vista instrumental, insistiendo en su aportación a otras asignaturas que sí se relacionan fácilmente con actuaciones profesionales concretas. Es decir, se trataría de indicar las herramientas que la asignatura aporta tanto a la formación, sirviendo de apoyo a otras asignaturas, como al ejercicio profesional.

3.4. *Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones*

Para ello debemos justificar el sentido de la asignatura relacionándola con otras del plan de estudios, únicamente las más significativas, señalando sus aspectos más relevantes y el curso de impartición de cada una de ellas. Naturalmente, se trata de indicar tanto las posibles asignaturas nutrientes de la que nos ocupa como aquellas a las que ésta aporta conocimientos o herramientas, así como todas las que puedan compartir con ella el desarrollo y adquisición de competencias específicas concretas.

De la misma forma, debemos hacer saber al alumnado los posibles prerrequisitos de la asignatura en cuanto a la formación previa y condiciones obligatorias de matrícula. Aunque en el plan de estudios no hubiera prerrequisitos o asignaturas llave, los estudiantes deben conocer de antemano un posible itinerario previo que es aconsejable haber superado, por ejemplo indicando cuáles son las asignaturas que se recomienda haber cursado (incluso aprobado) antes de cursar la nuestra.

3.5. *Medidas especiales previstas*

En este subapartado se detallan las medidas especiales que el profesorado haya adoptado para el desarrollo con normalidad de la asignatura. Estas medidas pueden referirse a la integración de personas con discapacidades, a los que simultanean el trabajo y los estudios, a estudiantes de intercambio Erasmus que pudieran tener dificultades con el lenguaje, etc.

Puede incluirse la recomendación de que el estudiante que se encuentre en estas circunstancias debe comunicarlo al profesorado al inicio del cuatrimestre, especialmente si no se han previsto medidas especiales de aplicación general.

También podrán recogerse aquí orientaciones concretas necesarias para alcanzar con éxito los objetivos de la asignatura y el desarrollo de las actividades propuestas.

4. COMPETENCIAS

En general, los nuevos títulos de grado adaptados al EEES (y, en particular, aquellos que otorgan atribuciones profesionales) tienen una orientación marcadamente profesional. Mediante la adquisición de competencias, se proporciona al titulado/a una formación que va a permitirle integrarse con éxito en el mercado laboral. Se distingue entre competencias específicas, propias del título, y competencias genéricas, relacionadas con la formación integral de las personas y que pueden ser comunes a distintos títulos o a todos ellos.

*El diccionario de la Real Academia Española define el término **competencia** como: “pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”. Concepto nada alejado del de “un saber hacer complejo, resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades y habilidades (cognitivas, afectivas, psicomotoras o sociales) y de conocimiento, utilizados eficazmente en situaciones que tengan un carácter común” (Lasnier, 2000).*

Para el proyecto Tuning, las competencias representan una combinación dinámica de atributos (con respecto al conocimiento y a su aplicación, a las actitudes y a las responsabilidades) que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa o cómo los estudiantes serán capaces de desenvolverse al finalizar el proceso educativo. Por eso las competencias serían el conjunto de conocimientos, valores y actitudes que una persona tiene o ha adquirido y que **usa adecuadamente en un contexto determinado**, obteniendo como resultado del proceso un conjunto de habilidades y conocimientos que dan lugar a un saber, un saber–hacer, o un saber–emprender.

La importancia de este concepto radica en que al definir una competencia, que se adquiere con una selección adecuada de materiales que pueden proceder de una o de varias asignaturas, estamos definiendo **la actividad** que el titulado desarrollará en su vida profesional, **el contexto** en el que podrá hacerlo, **los medios** con que deberá contar para ello y **la finalidad** de ese saber hacer.

Este apartado de la guía está constituido por cuatro subapartados, en los que se recogen las competencias específicas a las que contribuye nuestra asignatura, las competencias genéricas (también denominadas transversales), otros objetivos y competencias del título correspondiente y, en el último subapartado, los resultados reales que se espera alcanzar del aprendizaje.

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Estas competencias suelen ser de tipo profesional y son propias del título al que corresponde la asignatura. Están reflejadas en la ficha de la materia/asignatura que figura en el punto 5.3 de la memoria de verificación del título, mientras que el listado

completo de competencias del título puede encontrarse en el capítulo 3 de la memoria. Si el título corresponde a una profesión regulada, muchas de las competencias específicas procederán de la orden ministerial en la que se establecen los requisitos para la verificación. Figura a continuación un listado de los títulos de grado de la UPCT indicando, cuando procede, la referencia a la orden ministerial que regula cada uno de ellos:

- Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE).- Sin atribuciones profesionales específicas.
- Grado en Arquitectura (GA).- Orden ECI/3856/2007, de 27 de diciembre (BOE de 29 de diciembre de 2007).
- Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos (GANISM).- Orden CIN /350/2009, de 9 de febrero (BOE 20/02/2009).
- Grado en Ingeniería de la Edificación (GIDE).- Orden ECI 3855/2007, de 27 de diciembre (BOE 29/12/2007).
- Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía (GIRME).- Orden CIN /306/2009, de 9 de febrero (BOE 20/02/2009).
- Grado en Ingeniería en Hortofruticultura y Jardinería (GIHJ); Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias (GIIA).- Orden CIN/323/2009, de 9 de febrero (BOE 19/02/2009).
- Grado en Ingeniería Eléctrica (GIE); Grado en Ingeniería Mecánica (GIM); Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (GIEIA); Grado en Ingeniería Química Industrial (GIQI).- Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE 20/02/2009).
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial (GITI).- Sin atribuciones profesionales específicas.
- Grado en Ingeniería Civil (GIC).- Orden CIN/307/2009 de 9 de febrero (BOE 18/02/2009).
- Grado en Ingeniería Telemática (GIT); Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación (GIST).- Orden CIN/352/2009 de 9 de febrero (BOE 20/02/2009).

Las competencias específicas vinculadas a nuestra asignatura deben transcribirse directamente de la ficha correspondiente de la memoria de verificación del título. No podemos modificarlas, salvo que la modificación venga motivada por la introducción de cambios en el plan de estudios.

En muchos casos, la materia objeto de la ficha se desarrolla en varias asignaturas. Las materias de este tipo suelen estar vinculadas a varias competencias específicas, de las que tendremos que seleccionar aquella (o aquellas) que corresponda a nuestra asignatura. También puede darse el caso de que una competencia específica se adquiera en varias asignaturas de la misma materia.

La tabla 1 recoge la clasificación de las competencias específicas que se ha empleado en cada uno de los títulos de grado de la UPCT, tal como aparece en el capítulo 3 de las correspondientes memorias de verificación:

Centro	Título	Clasificación de las competencias específicas	Capítulo de la memoria Verifica
FCE	GADE	Específicas	3.- Objetivos
ETSIT	GIT GIST	Formación básica Formación común a la rama de Telecomunicación Formación tecnológica específica	3.2.- Competencias
ETSIA	GIIA GIHJ	Específicas	3.2.- Competencias
EUITC	GIC	Formación básica Formación común a la rama Civil Tecnología específica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidrología ▪ Construcciones civiles Otras competencias vinculadas a materias obligatorias Otras competencias vinculadas a materias optativas	3.2.- Competencias específicas
	GIRME	Formación básica Formación común a la rama de Minas Tecnología específica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explotación de minas ▪ Recursos energéticos, combustibles y explosivos Otras competencias vinculadas a materias obligatorias Otras competencias vinculadas a materias optativas	3.2.- Competencias específicas
ARQ&IDE	GIDE	Divididas en XVI submódulos y reseñadas en la Orden. Se han añadido otras competencias específicas según criterio de la Comisión redactora de la memoria	3.2.- Competencias específicas
	GA	Módulo propedéutico Módulo técnico Módulo proyectual	3.1.5.- Competencias específicas establecidas en la Orden
ETSII	GIE GIM GIEIA GIQI	Conocimientos disciplinares Competencias profesionales Otras competencias que el alumnado puede adquirir	3.2.- Competencias
	GITI	Competencias específicas Otras competencias que el alumnado puede adquirir	3.2.- Competencias
ETSINO	GANISM	Disciplinares y profesionales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disciplinares y profesionales ▪ Otras comp. que pueden adquirir los estudiantes Formación básica: Común a la rama Naval Formación específica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructuras marinas ▪ Propulsión y servicios del buque 	3.2.- Competencias específicas

Tabla 1. Composición de las competencias específicas en los diferentes títulos de grado de la UPCT

Como se ha indicado, las competencias específicas son las competencias propias de cada titulación y su diseño se relaciona con la capacidad para comprender los principios básicos de la profesión y aplicarlos en la práctica. Están conectadas con las órdenes ministeriales que regulan los títulos de grado y con los libros blancos de las titulaciones. Con estas competencias, el graduado o graduada habrá adquirido el

carácter de experto, con conocimientos y habilidades que le permiten la toma de decisiones con criterios profesionales y el manejo de instrumentos técnicos y que le habilitan para el ejercicio de la profesión. También nos permiten realizar comparaciones entre diferentes títulos de grado y entre estos y los de máster.

Las competencias profesionales combinan los requerimientos formativos de las empresas, de la sociedad y de las propias personas. Recogemos aquí las definiciones de dos organismos relevantes sobre este concepto:

- INEM: *Las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber-hacer. El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de la información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación.*
- OIT (Organización Internacional del Trabajo): Define la competencia profesional como *la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones requeridas para ello.* En este caso, los conceptos competencia y calificación se asocian fuertemente, dado que la calificación se considera una capacidad adquirida para realizar un trabajo o desempeñar un puesto de trabajo.

4.2. Competencias genéricas / transversales

Las competencias genéricas identifican elementos compartidos y comunes a cualquier titulación, responden a aquellas competencias que son clave, transversales y transferibles en relación a una amplia variedad de contextos personales, sociales, académicos y laborales a lo largo de la vida. Por tanto, las competencias genéricas son (Proyecto Tuning, 2003; Yáñez y Villardón, 2006):

- aquellas competencias que identifican los elementos compartidos que pueden ser comunes a cualquier titulación y representan una parte fundamental del perfil profesional y formativo de todas o de la mayoría de las titulaciones.
- aquellas que integran habilidades cognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes de gran valor para la Sociedad del conocimiento.

En definitiva, las competencias genéricas presentan las siguientes características (Villa y Poblete, 2007):

- son multidimensionales y multifuncionales.
- satisfacen importantes demandas cotidianas, profesionales y para la vida social.
- son transversales a diferentes campos sociales.

- son generalistas, tanto en el ámbito académico como profesional, y desarrollan el sentido de bienestar personal.
- se refieren a un orden superior de complejidad mental.
- asumen una autonomía mental que implica un enfoque activo y reflexivo ante la vida.

Estas competencias genéricas se han clasificado en tres categorías diferentes:

1. Competencias **instrumentales**: tienen una función instrumental y sirven, por lo tanto, como una herramienta para conseguir algo.
2. Competencias **personales o interpersonales**: favorecen la relación con las demás personas, facilitando los procesos de interacción social y cooperación. Pueden ser individuales, relativas a la capacidad de expresar sentimientos propios, habilidades críticas y de autocrítica. También pueden ser sociales, relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.
3. Competencias **sistémicas**: son las destrezas y habilidades que conciernen a la capacidad de visión, integración y relación de las diferentes partes de un sistema. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permita visionar cómo las partes de un todo se relacionan e integran. Estas competencias requieren, como base previa, del conocimiento de las competencias instrumentales y personales.

Esta clasificación de las competencias genéricas o transversales se ha considerado, en general, en las titulaciones de la UPCT, con algunas particularidades que detallamos a continuación:

- *Competencias para la aplicabilidad*, que constituyen una cuarta categoría de competencias transversales en el Grado de Administración y Dirección de Empresas.
- En los cuatro títulos de grado que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (GIE, GIM, GIEIA y GIQI) se han incorporado otras competencias transversales, que han sido ordenadas y estructuradas siguiendo los criterios del proyecto Tuning.
- En algunos casos se ha modificado la redacción original de varias de las competencias del proyecto Tuning para adaptarlas a las particularidades del título.

Los listados completos de competencias aparecen en el capítulo 3 de cada memoria de verificación. En las fichas que figuran en el punto 5.3 de la memoria figuran las competencias genéricas que se han vinculado a cada materia o asignatura.

Antes de completar este subapartado conviene saber cuáles son las consignas del centro respecto a la posibilidad de modificar el listado de competencias genéricas que, según la ficha de la memoria de verificación, va a desarrollar nuestra asignatura.

Si es el caso, podremos seleccionar aquellas competencias de la memoria que consideremos más adecuadas en nuestra planificación docente.

En cualquier caso, tendremos en cuenta que:

- No es razonable incluir un número excesivo de competencias genéricas.
- Cada una de estas competencias puede estar vinculada a varias asignaturas, no sólo a la nuestra.
- Las competencias que hemos seleccionado estarán relacionadas con las actividades formativas con las que vamos a desarrollarlas, por lo que tendremos que tenerlas en cuenta en el apartado 6 de la guía docente.
- Las competencias deben ser evaluables. Por tanto, también tendremos que tenerlas en cuenta al completar el subapartado 7.1 de la guía docente.

4.3. *Objetivos generales/ Competencias específicas del título*

Algunas memorias de verificación de los títulos de grado de la UPCT incluyen otros tipos de competencias, que recogeremos en este subapartado. En otros casos, pueden indicarse aquellos objetivos generales del título a los que nuestra asignatura contribuye en mayor medida. En la tabla 2 puede verse la información que se puede incluir en 4.3 y cómo localizarla en la memoria de verificación de cada título:

Grado	Información a incluir en 4.3	Procedencia (memoria)
GADE	Objetivos	Introducción del capítulo 3
GIT, GIST	Objetivos	3.1
GIIA, GIHJ	Objetivos	3.1
GIC, GIRME	Objetivos	Introducción del capítulo 3
GA	Objetivos específicos / objetivos genéricos	3.1.1 y 3.1.2
GIDE	Objetivos específicos / objetivos genéricos	Introducción del capítulo 3
GIE, GIM, GIEIA, GIQI GITI	Conocimientos disciplinares, competencias profesionales, otras competencias que el alumnado puede adquirir	3.2
GANISM	Competencias disciplinares y profesionales, otras competencias que puede adquirir los estudiantes	3.2.1

Tabla 2. Información a incluir en 4.3

Puede resultar útil consultar los ejemplos que acompañan a este manual, especialmente los que correspondan a asignaturas de la misma titulación que la nuestra.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Son los resultados reales y evaluables que se espera haber alcanzado con nuestra asignatura una vez concluido el periodo formativo. Al formularlos estamos explicando a los estudiantes cuáles son las actuaciones concretas que esperamos que sean capaces de desarrollar, en qué contexto y hasta que nivel. Es decir, se trata de concretar conocimientos, habilidades y destrezas (o sea, competencias) para que puedan ser objeto de la programación docente y de la evaluación. Esta información no aparece en las fichas de la memoria de verificación del título y se completa con los objetivos por unidades didácticas del subapartado 5.5 de la guía docente, que aporta un grado de detalle aún mayor.

Para formular cada resultado esperado del aprendizaje es conveniente utilizar verbos activos y que, si es posible, incluyan una indicación del nivel esperado. Como referente puede utilizarse la taxonomía de Bloom, una clasificación jerárquica de los niveles de desarrollo del conocimiento, que oscila de lo simple a lo más complejo. Y abarca tres campos:

- a) **Campo cognoscitivo:** relaciona aspectos del conocimiento y enfatiza los desempeños intelectuales de los estudiantes. Con seis niveles de dominio, que se resumen en la tabla 3:

Categoría	Descripción	Verbos para expresar tareas o acciones a realizar	
Recordar	Reconocer y traer a la memoria información relevante de la memoria de largo plazo.	reconocer recordar listar describir	recuperar denominar localizar
Comprender	Habilidad de construir significado a partir de material educativo, como la lectura o las explicaciones del docente.	interpretar ejemplificar clasificar resumir	comparar explicar inferir parafrasear
Aplicar	Aplicación de un proceso aprendido, ya sea en una situación familiar o en una nueva	calcular ejecutar implementar	desempeñar resolver usar
Analizar	Descomponer el conocimiento en sus partes y pensar en cómo estas se relacionan con su estructura global.	diferenciar organizar comparar deconstruir	delinear estructurar integrar
Evaluar	Ubicada en la cúspide de la taxonomía original de 1956, evaluar es el quinto proceso en la edición revisada. Consta de comprobación y crítica.	comprobar criticar revisar formular hipótesis	experimentar juzgar probar detectar monitorear
Crear	Nuevo en esta taxonomía. Involucra reunir cosas y hacer algo nuevo. Para llevar a cabo tareas creadoras, los aprendices generan, planifican y producen.	generar diseñar planear producir	construir idear trazar elaborar

Tabla 3. Taxonomía de Bloom; campo cognoscitivo

- b) **Campo psicomotriz:** se refiere a las conductas que se realizan con precisión, exactitud, facilidad, economía del tiempo y de esfuerzo (tabla 4).

Niveles	Descripción	Verbos para expresar tareas o acciones a realizar
Nivel I	Tomar conciencia	Dar, describir, elegir, preguntar, replicar, retener, seguir, seleccionar, señalar, usar.
Nivel II	Responder	Actuar, ayudar, conformar, contestar, cumplir, discutir, informar, investigar, leer.
Nivel III	Valorar	Adherir, compartir, defender, explicar, iniciar, invitar, justificar, proponer.
Nivel IV	Organizar	Adherir, combinar, defender, elaborar, integrar, jerarquizar, ordenar, relacionar.
Nivel V	Caracterizar	Actuar, asumir, comprometerse, cuestionar, identificar, proponer.

Tabla 4. Taxonomía de Bloom; campo psicomotriz

- c) **Campo afectivo:** grado de interiorización o apreciación en las personas. Se emplean verbos que se refieren a la conciencia y al crecimiento en actitud, emoción y sentimientos (tabla 5).

Niveles	Verbos para expresar tareas o acciones a realizar
Recibir	Atender, acumular, controlar, concienciar, escuchar, percibir, preferir, recibir, sensibilizar
Responder	Aclamar, aplaudir, colaborar, cumplir, completar, cooperar, declarar, manifestar, obedecer, participar, practicar, rechazar, seguir
Valorar	Aceptar, apoyar, apreciar, cultivar, debatir, decidir, discutir, estimar, influenciar, lograr, promover, sancionar, valorar
Organización del valor	Asociar, correlacionar, considerar, definir, determinar, discutir, elegir, equilibrar, formar, formular, juzgar, organizar, relacionar
Caracterización del valor	Aceptar, cambiar, creer, identificar, juzgar, reconsiderar, rechazar, requerir, resolver, resistir

Tabla 5. Taxonomía de Bloom; campo afectivo

Algunas recomendaciones para completar este subapartado de la guía docente:

- Comienza con una frase genérica del tipo “al finalizar la asignatura el alumnado será capaz de”.
- Numera los resultados esperados / objetivos. Utilizaremos esa referencia en 7.1.
- Formula cada uno de ellos comenzando con un verbo activo que indique el nivel a alcanzar (puedes usar los de la taxonomía de Bloom).
- Plantea un número razonable de resultados, por ejemplo hasta diez. En el subapartado 5.4 se pueden indicar los objetivos formativos con mayor detalle, relacionándolos con las unidades didácticas de nuestro programa.
- Los resultados deben estar totalmente relacionados con las competencias y con los contenidos (apartado 5) de la asignatura.

- Los resultados deben ser evaluables. De hecho, la evaluación (apartado 7) va a consistir, en buena medida, en comprobar si se han alcanzado los resultados esperados.
- La metodología docente (apartado 5) se enfocará a la adquisición de competencias a través de los resultados esperados del aprendizaje.

5. CONTENIDOS

El apartado 5 de la guía aporta información sobre los contenidos de la asignatura y su agrupación en unidades didácticas. La selección de los contenidos que van a constituir el temario de la asignatura se habrá hecho teniendo en cuenta las competencias, no sólo específicas sino también genéricas, propuestas en el plan de estudios (y recogidas en 4) y la formulación de resultados esperados del aprendizaje que figura en 4.4.

Una UNIDAD DIDÁCTICA es un conjunto organizado, integrado, secuencial y estructurado de objetivos, contenidos, metodología, actividades y recursos didácticos, que tienen sentido por sí mismos y que facilitan a los estudiantes el aprendizaje.

El temario de la asignatura debe ser proporcional a su carga lectiva, que viene indicada en el plan de estudios. Un error demasiado frecuente es el de elaborar temarios hipertrofiados, en vez de seleccionar los contenidos de forma realista en función de las posibilidades que ofrece la carga de trabajo de que dispone la asignatura y la formación previa del estudiante. No es razonable, a base de forzar los contenidos, ocupar más tiempo de trabajo del estudiante del que le corresponde a nuestra asignatura.

Los contenidos no son un fin en sí mismos; sólo tienen sentido en cuanto que contribuyen al desarrollo profesional y personal de los estudiantes.

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Para completar este subapartado basta con transcribir la información que aparece en el epígrafe “Contenidos” de la ficha de nuestra asignatura en el apartado 5.3 de la memoria de verificación del título. Suele tratarse de una especie de programa resumido, que habrá que desarrollar en los subapartados siguientes.

5.2. Programa de teoría

Este subapartado de la guía docente recoge la relación de temas que van a constituir el programa de teoría de la asignatura.

Conviene que el programa se centre en los contenidos más relevantes de la asignatura, permitiendo que los estudiantes sigan profundizando en estos y otros contenidos a medida que los puedan ir necesitando. *“No todo lo que puede ser enseñado debe ser enseñado”* y, desde la perspectiva del nuevo paradigma educativo, es más importante enseñar a aprender que sobrecargar al alumnado con excesivos conocimientos, gran parte de los cuales puede que no le sirvan de mucho en el desarrollo de su labor profesional. El concepto de formación continua, que no se ciñe a

un periodo de tiempo o a unos contenidos concretos, debe ser una referencia a la hora de diseñar una programación docente.

Es conveniente distinguir entre contenidos básicos (es decir, imprescindibles) y contenidos complementarios. Parte de estos últimos pueden incorporarse mediante actividades distintas de las clases convencionales de teoría. Estas actividades se ocuparán también de las competencias genéricas, que no siempre están explícitas en el programa.

Los temas pueden presentarse, dentro de la misma asignatura, con distintos niveles de detalle. Es conveniente agrupar en unidades didácticas aquellos temas relacionados entre sí, tal como puede verse en los ejemplos que figuran al final de este manual. Esto facilitará la elaboración de la programación docente y permitirá que el alumnado perciba cada asignatura (y, por extensión, el plan de estudios completo) como un todo coherente y bien estructurado.

En caso necesario, cada unidad didáctica o cada práctica puede incluir sus propias referencias bibliográficas (véase 9.1).

5.3. Programa de prácticas

Este subapartado se refiere, principalmente, a las prácticas que se llevan a cabo en los laboratorios y aulas de informática de la Universidad y que son consideradas, por lo tanto, actividades presenciales convencionales (véase 6), que deben estar recogidas en la planificación docente del centro. Deben incluirse también, en su caso, las prácticas de campo y las sesiones de resolución de problemas y de casos prácticos a desarrollar en el aula.

Puede incluirse una breve descripción de cada práctica, indicando cuál debe ser el trabajo del estudiante y cuáles son los resultados sobre los que se realizará la evaluación, por ejemplo: informes, control de asistencia, etc. Puede indicarse si es obligatorio o no realizar y superar cada una de las prácticas. En caso afirmativo, debe indicarse cuáles son los mecanismos alternativos de que disponen los estudiantes que no hayan podido superarlas con vistas a las restantes convocatorias de examen de la asignatura dentro del curso académico. En caso necesario, se indicará si las prácticas que hayan sido realizadas satisfactoriamente se conservarán para cursos posteriores.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

Si se dispone del programa resumido traducido al inglés (o a otros idiomas) puede incluirse en este subapartado. Resulta muy útil disponer de él en el caso de intercambios con otros países, no sólo del alumnado sino también del profesorado.

En el caso de asignaturas que se impartan total o parcialmente en inglés, esta información es especialmente relevante.

5.5. *Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)*

Este subapartado informa sobre los objetivos formativos concretos de la asignatura y su relación con los contenidos (agrupados por unidades didácticas) y con las actividades formativas que hemos programado.

En 4.4 ya se indicaron los resultados esperados del aprendizaje, que suponen un primer nivel de concreción de las competencias (sobre todo específicas) vinculadas con nuestra asignatura. En el subapartado 5.5 se describirán con mayor detalle las metas que los estudiantes deben ir alcanzando a medida que se van desplegando los contenidos y se desarrollan las actividades que recoge la guía docente.



Figura 3. *Objetivos del aprendizaje*

Aunque se sitúa en el apartado 5, parece conveniente esperar, para rellenar este subapartado, a que estén completos todos los que tienen relación con él:

- competencias: subapartados 4.1 y 4.2
- resultados esperados: subapartado 4.4
- contenidos: subapartados 5.1, 5.2 y 5.3
- metodología docente: subapartado 6.1
- evaluación: subapartado 7.1

Para completarlo puede incluirse un resumen de los contenidos correspondientes a cada unidad didáctica, incidiendo (si no se hubiese hecho antes) en la relación entre los temas que la componen, y un listado de los objetivos formativos concretos que se vinculan a la unidad (véanse las recomendaciones que figuran en el subapartado 4.4 de este manual). En algunos casos puede ser conveniente mostrar la forma en que se pretende alcanzar determinados objetivos (actividades formativas y métodos de evaluación).

Aunque este subapartado no se ha considerado obligatorio en nuestro modelo de guía docente, casi todos los ejemplos que acompañan a este manual lo incluyen.

6. METODOLOGÍA DOCENTE

“La Metodología es un conjunto coherente de técnicas y acciones lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje de los estudiantes hacia determinados resultados del aprendizaje”.

La finalidad de este apartado de la guía docente es explicar al estudiante la forma en la que puede ir alcanzando los objetivos formativos planteados. La metodología docente debe ir dirigida, de forma clara, a la adquisición de las competencias especificadas en el plan de estudios y que nuestra asignatura contribuye a desarrollar. Estas competencias figuran en el apartado 4 de la guía docente. Hay que tener en cuenta que muchas de ellas son de tipo genérico, suelen desarrollarse de forma progresiva, se vinculan a varias asignaturas y pueden adquirirse por distintas vías.

La forma en que las actividades formativas se van a distribuir a lo largo del tiempo disponible (curso o cuatrimestre, según el tipo de asignatura) será objeto del apartado 8 de la guía docente.

Además, las actividades formativas estarán muy relacionadas con los métodos de evaluación que vayamos a emplear, ya que estos deben enfocarse también a la adquisición de competencias y van a permitirnos cuantificar el nivel alcanzado por el estudiante en cada una de ellas. Muchas de las actividades van a producir resultados (trabajos, informes de prácticas, actividades de evaluación formativa o sumativa) que se incorporarán al proceso de evaluación. En otros casos se realizarán pruebas orales o escritas sobre el trabajo (presencial y no presencial) realizado por el estudiante al desarrollar estas actividades.

Aunque no deja de ser una simplificación, puede ayudarnos a diseñar una metodología docente si relacionamos los conocimientos con las clases de teoría y con el estudio personal (aunque puedan adquirirse también con otros métodos), las destrezas con determinadas actividades prácticas y las competencias de tipo genérico con actividades no convencionales (análisis de textos en inglés para desarrollar competencias relacionadas con el conocimiento de una lengua extranjera, elaboración de trabajos en grupo para desarrollar las relacionadas con el trabajo en equipo, etc.). Por tanto, no se deben escoger las actividades formativas de forma aleatoria, sino siendo conscientes de que toda actividad a realizar persigue la adquisición de las competencias, sobre todo las transversales, que aparecen en el plan de estudios.

En la tabla 6 figura un ejemplo extraído de una de las guías completas que acompañan a este manual.

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría 1	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	1,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,5
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos 2	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	1
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	1
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio y aula de informática	Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para acercar el entorno de trabajo industrial al docente y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita con la presentación de informes de prácticas por los alumnos con apoyo del profesor	0,5
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	0,5
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	0,5
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en clase y se corregirán a continuación como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y evaluación de los realizados por otros compañeros para fomentar el espíritu crítico y la capacidad de auto-evaluación, autorreflexión y co-evaluación.	0,5
Tutorías individuales y de grupo 4	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,5
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual. Estas pruebas están distribuidas a lo largo del curso y permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	0,5
Realización de trabajos de investigación en grupo y presentación oral	Se realizarán diferentes trabajos de investigación en equipo durante el curso. Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos y hacer una presentación visual de los resultados más significativos.	<u>Presencial</u> : Planteamiento del trabajo y tutorías de control y orientación por grupos. Exposición oral	0,2
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	0,8
			3 9

Tabla 6. Un ejemplo de metodología docente extraído de una de las guías de la UPCT

Para cada actividad se diferenciará tanto el trabajo del profesorado como el que ha de realizar el alumnado, distinguiendo entre presencial y no presencial, indicando el número de créditos ECTS dedicados a la actividad. La carga de trabajo en ECTS debe coincidir con la que figura en la memoria de verificación del título y ser

equivalente, actividad por actividad, a las horas que figuran en la tabla del apartado 8 de esta guía.

La normativa de la UPCT distingue entre dos tipos de actividades: **presenciales y no presenciales**. Las actividades presenciales, a su vez, pueden ser **convencionales y no convencionales**.

Actividades presenciales.- Son aquellas en las que el profesor o profesora está presente:

- **Actividades presenciales convencionales.-** Se refieren a las clases de teoría y/o problemas y a las prácticas de laboratorio o aula de informática. Suelen ser actividades sistemáticas y estar recogidas dentro del horario académico del centro.
- **Actividades presenciales no convencionales.-** El profesorado está presente, pero no están recogidas dentro del horario del centro: tutorías, pruebas de evaluación, seminarios, visitas, exposición de trabajos, etc.

Actividades no presenciales.- El profesor o profesora no está presente en ningún momento: estudio personal, preparación de trabajos e informes individuales o en grupo, etc.

La distribución de los créditos ECTS dentro de cada bloque se realizará según el siguiente esquema:



Nota: 1 ECTS equivale a 30 horas en todos los centros, a excepción de la Facultad de Ciencias de la Empresa y la Escuela adscrita de Turismo en las que equivale a 25 horas.

Estos valores, que proceden de la normativa de la UPCT, indican el número máximo de horas de la carga de trabajo del estudiante que podemos dedicar a actividades presenciales. Así, para créditos ECTS de 30 horas, la carga dedicada a actividades presenciales no puede exceder la mitad del total (como máximo, 15 horas de cada crédito) y la dedicada a actividades convencionales no puede exceder las dos terceras partes (10 horas sobre 15) del máximo que se puede dedicar a actividades presenciales.

Algunas recomendaciones para completar este apartado de la guía docente:

- Conviene conocer las directrices del centro para saber si es necesario mantener las actividades formativas que se incluyeron en la memoria de verificación del título o si, por el contrario, se puede modificar esa propuesta.
- La programación de actividades debe ser realista, tanto en su número como en la carga de trabajo que se les asigna.
- Conviene agrupar las componentes presenciales y no presenciales de las distintas actividades formativas: En el ejemplo de la tabla 6, dentro de la actividad “clase de teoría” **1**, además de indicar el trabajo del profesorado se especifica cuál es el trabajo presencial (“toma de apuntes”, “planteamiento de dudas”) y cuál el no presencial (“estudio de la materia”) de los estudiantes. Dentro de la actividad “clase de prácticas” **2** se indica también cuál es la parte presencial (“manejo de instrumentos, etc.”) y cuál la no presencial (“elaboración de informes de prácticas”).
- Cada competencia, sea específica o genérica, que la asignatura vaya a desarrollar (apartado 4 de la guía) debe vincularse al menos a una actividad formativa. Las actividades deben ser adecuadas para alcanzar los resultados que se plantean en el subapartado 4.4 de la guía.
- Aunque la carga docente se expresa en créditos ECTS (última columna del ejemplo) puede resultar más fácil diseñar las actividades formativas considerando las horas de trabajo del estudiante. Luego transformaremos las horas en créditos ECTS dividiendo por 25 o por 30 (según proceda) y redondeando el resultado. La carga total **3** debe coincidir con la que corresponde a la asignatura según el plan de estudios (figura también en el apartado 1 de la guía).
- En algunas actividades, como las indicadas con **1** y **2** en el ejemplo, puede ser conveniente especificar la carga de trabajo (en créditos ECTS) distinguiendo entre la parte presencial y la no presencial. En otras, como la indicada con **4**, no será necesario hacerlo así.
- La carga de trabajo asignada al estudio personal de teoría puede oscilar entre una y dos veces la asignada a clases de teoría, lo que significa que el alumnado medio necesitará estudiar entre una y dos horas, por cada hora de clase teórica, para alcanzar los objetivos planteados. Casi todos los trabajos publicados (algunos aparecen en los Libros Blancos de ANECA) muestran valores en torno a 1,5 veces pero, naturalmente, esta relación dependerá de las características de la asignatura. Para el estudio personal de ejercicios y casos prácticos es habitual utilizar un ratio algo menor (1,3 veces es un valor que aparece con frecuencia).

A continuación figura una lista (no exhaustiva) de actividades formativas que puede resultar de ayuda a la hora de diseñar la metodología docente de nuestra

asignatura. Se recomienda también consultar las guías docentes que acompañan a este manual.

Actividades presenciales convencionales:

- Clases teóricas: exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte del profesorado. Desarrollo de ejemplos en la pizarra o con ayuda de métodos audiovisuales.
- Clases de prácticas: en ellas se relaciona la teoría y la práctica y se adquieren determinadas destrezas, entre las que puede estar la manipulación de determinado instrumental o el manejo de software específico. Pueden realizarse en el laboratorio o en aula de informática.
- Clases de problemas: exposición y realización de ejercicios, problemas tipo y casos prácticos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte del estudiante de los problemas planteados.

Actividades presenciales no convencionales:

- Presentación de trabajos: exposición de informes y trabajos asignados con carácter individual o en grupo. Puede incluir o no la defensa pública de los mismos.
- Actividades de evaluación: se llevarán a cabo diversas pruebas escritas u orales, con carácter individual o incluso en grupo, que servirán de indicador de los conocimientos adquiridos. Se incluyen aquí actividades presenciales de evaluación formativa y sumativa.
- Seminarios: técnica de trabajo en pequeños grupos cuya finalidad es el estudio intensivo de un tema, en sesiones planificadas.
- Trabajo en grupo: sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asesoramiento y orientación cuando lo necesitan.
- Asistencia a charlas, conferencias, etc. que el profesor o profesora considere relevantes.
- Prácticas de campo: prácticas no sistemáticas que suelen requerir un desplazamiento fuera del campus.
- Participación en visitas técnicas: consisten en visitas a plantas, instalaciones, empresas, etc. cuya actividad está relacionada con los contenidos de la asignatura. Normalmente se completan con una actividad no presencial consistente en la elaboración de un informe.
- Tutorías presenciales: tanto las de carácter individual como las realizadas en grupo servirán para asesorar, resolver dudas, orientar, realizar el seguimiento de trabajos e informes o de los conocimientos adquiridos, etc.

Actividades no presenciales:

- Tutorías no presenciales: mediante aula virtual, foros, vía correo electrónico, etc.
- Trabajos e informes: preparación y realización de los mismos, sean individuales o en grupo.
- Análisis de bibliografía, de artículos, etc.: se incluye aquí el análisis de textos en inglés u otros idiomas.
- Resolución de ejercicios propuestos por el profesorado: se entregan en clase o se le envían a través de correo electrónico.
- Estudio y preparación para exámenes: horas dedicadas al estudio de la materia, tanto de teoría como de problemas.

7. EVALUACIÓN

En este apartado se proporciona la información más relevante sobre la metodología de evaluación que utilizaremos. Se estructura en tres subapartados en los que se detallan las técnicas de evaluación que se van a utilizar, los mecanismos de control y seguimiento del aprendizaje y, por último, la relación entre:

- los resultados esperados del aprendizaje
- los tipos de actividades formativas planificadas
- la forma de evaluar estos resultados esperados.



Figura 4. Proceso de evaluación

Para definir la metodología de evaluación de forma coherente hay que tener en cuenta que, además de evaluar el aprendizaje de las competencias específicas de la asignatura de que se trate, es preciso evaluar el grado de desarrollo de una serie de competencias genéricas o transversales. Así pues, para diseñar y planificar la metodología de evaluación hay tener en cuenta:

- a) Las competencias a desarrollar y los resultados esperados del aprendizaje que hemos establecido para nuestra asignatura (apartado 4 de la guía docente).
- b) Los contenidos de la asignatura (apartado 5 de la guía docente). Para establecerlos ya nos habremos basado en las competencias a desarrollar y en los resultados esperados.
- c) Los niveles de dominio que se pretende alcanzar en cada caso. Estos niveles de dominio definen el grado de desarrollo de las competencias.

Los contenidos específicos se evalúan tradicionalmente de forma individual y, normalmente, tenemos bien definidos los resultados esperados del aprendizaje y cómo evaluarlos, aunque más adelante se ofrecerán algunas claves. Sin embargo, suele resultarnos más compleja la evaluación de las competencias genéricas.

Para hacerlo, además de los niveles de dominio, es conveniente definir indicadores generales y descriptores que establezcan el desarrollo de las competencias o de consecución de los resultados del aprendizaje de forma más concreta. Estos indicadores y descriptores especifican los criterios que tendremos en cuenta para la evaluación del aprendizaje del estudiante.

Ejemplo:

Competencia genérica a evaluar: ***Trabajo en equipo***

Es de las más importantes y en muchas de las asignaturas pretendemos desarrollarla de una forma más o menos completa. En este caso los **niveles de dominio** podrían ser:

1. Participar y colaborar activamente en las tareas del equipo y fomentar la confianza y la orientación al trabajo conjunto
2. Contribuir a la consolidación y desarrollo del equipo, favoreciendo la comunicación, el reparto equilibrado de tareas y la cohesión
3. Dirigir equipos de trabajo, asegurando la integración de los miembros y orientándolos a mejorar su eficiencia

Dentro de cada uno de estos niveles de dominio se establecerán indicadores. Así, para el primer nivel, algunos **indicadores** podrían ser:

- Realiza las tareas que le son asignadas dentro del equipo en los plazos requeridos
- Colabora en la definición, organización y distribución de las tareas del equipo
- Se orienta a la consecución de acuerdos y objetivos comunes y se compromete con ellos

Y finalmente los **descriptores** a considerar, por ejemplo para el primero de los indicadores, serían del tipo:

1. No cumple las tareas asignadas
2. Cumple parcialmente las tareas asignadas o se retrasa
3. Da cuenta en el plazo establecido de los resultados correspondientes a la tarea asignada
4. La calidad de la tarea asignada supone una notable aportación al equipo
5. Además de cumplir la tarea asignada, su trabajo orienta y facilita el del resto de los miembros del equipo

Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas (Villa y Poblete, 2007)

Ejemplo de evaluación de una competencia genérica

Claves para el diseño de una adecuada metodología de evaluación:

- Se debe diseñar y planificar de manera la evaluación que quede integrada dentro de las actividades formativas de enseñanza-aprendizaje, de esta forma

se consigue un aprendizaje coherente y alineado. La evaluación es un proceso fuertemente interrelacionado.

- Debe permitir cuantificar si los estudiantes han alcanzado los niveles de dominio planteados inicialmente (evaluación sumativa), pero también es necesario que motive y proporcione realimentación sobre su grado de aprendizaje durante el curso, sin necesidad de que afecte a su calificación final individual (evaluación formativa).
- Debe entenderse como una herramienta útil para hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje y que condiciona la forma en la que el alumnado aprende. Por lo tanto, el diseño de la evaluación tiene una gran influencia sobre el tipo de aprendizaje que vamos a potenciar.
- Es recomendable que se planifiquen varias pruebas escritas individuales (PEIs) y el peso total en la evaluación de estas pruebas no debería ser superior al 80%.
- Los criterios de evaluación y rúbricas (o plantillas de evaluación de resultados del aprendizaje) deben estar previamente definidos. Las tablas de las páginas siguientes muestran, como ejemplos, una rúbrica empleada en la UPCT para que grupos de alumnos evalúen informes de otros grupos, otra elaborada por otro de los Equipos Docentes y una tercera empleada en la Universidad de Northumbria (Reino Unido) para evaluar la exposición del proyecto fin de carrera.
- Es recomendable utilizar diferentes técnicas de evaluación, pruebas escritas, exposiciones orales, realización de informes, estudio de casos y problemas aplicados reales, simulaciones, tablas de observación, etc.
- El volumen de tiempo dedicado a actividades de evaluación no debería superar las 3 horas/ECTS.

Información a incluir en la guía docente

Los instrumentos y técnicas utilizados deben ser los adecuados para evaluar el desarrollo de competencias, tanto específicas como genéricas. En el subapartado 7.1 de la guía docente se enumeran las técnicas o instrumentos de evaluación que vamos a utilizar y se detallan:

- Los tipos de pruebas que vamos a realizar, que pueden ser pruebas escritas individuales, presentaciones orales, trabajos en grupo o individuales, elaboración de informes, etc.
- Los criterios generales de evaluación de cada tipo de prueba y el peso relativo que tiene cada una de ellas.
- Las competencias genéricas y los resultados esperados del aprendizaje disciplinar que se evalúan en cada caso.

Es recomendable diseñar actividades de evaluación tanto formativas como sumativas, para guiar al alumnado en el aprendizaje disciplinar y el gradual desarrollo de competencias, teniendo en cuenta que éste siempre es progresivo y cada asignatura contribuye parcialmente, y en diferente medida, a su desarrollo.

	INDICADORES	DESCRIPTORES					
		1	2	3	4	5	
NIVELES DE DOMINIO	REALIZACIÓN DEL TRABAJO	No desarrolla su parte del trabajo	Realiza el 75% o más	Realiza toda su parte del trabajo	La realiza y lo hace con calidad	La realiza, lo hace con calidad y se incorpora perfectamente al resto del trabajo	
	DEFENSA DEL TRABAJO	Nada	Sólo domina su parte del trabajo	Domina en torno al 50% del trabajo	Domina un 75% o más	Domina todas las partes del trabajo	
	ENTREGA DEL TRABAJO	No lo entrega	Lo entrega parcialmente	Lo entrega todo pero tarde	Lo entrega en tiempo	Lo entrega de forma adecuada y con calidad	
	ASISTENCIA A TUTORIAS	No asiste	Asiste	Asiste y pregunta	Asiste y hace preguntas adecuadas	Asiste y hace buenas preguntas	
	COMPAÑERISMO	No ayuda	Ayuda poco	Ayuda	Ayuda y facilita	Ayuda, facilita y explica	
	PROPUESTAS Y ORIGINALIDAD	Nada	Algo	Aceptable	Destacable	Despunta	
	La tabla anterior hace referencia al trabajo realizado en grupo. Se destaca:						
	<p>A) que el alumno realice la tarea que se le ha encomendado.</p> <p>B) que en la defensa del trabajo el alumno conozca suficientemente tanto la parte realizada por él como la aportada por sus otros compañeros.</p> <p>C) que el trabajo realizado se entregue de manera conjunta, penalizando al alumno que no lo haga así pero no al resto.</p> <p>D) que el alumno acuda a las tutorías fijadas referentes al control del trabajo (seguimiento del mismo).</p> <p>E) que el alumno, además de preocuparse por hacer y saber de su parte y de las de los demás, también se preocupe de que dentro del grupo todos actúen así.</p> <p>F) que además de realizar el trabajo el alumno se preocupe por ver qué hay más allá de lo planteado, premiándosele las posibles inquietudes que pueda plantearse (posibles aplicaciones directas y posibilidades futuras).</p>						

Tabla 7. Rúbrica de la UPCT para evaluar el trabajo en grupo. Adaptada de una de las que ha elaborado el Equipo Docente que se ha ocupado de las técnicas de evaluación

Grupo evaluado:						
Estudiantes:						
1.						
2.						
3.						
4.						
	Valoración	1	2	3	4	5
a) Interés						
¿El tema propuesto ha sido tratado con suficiente extensión y profundidad?						
¿La presentación es adecuada?						
¿El planteamiento del problema y la solución global ha sido explicado con claridad de forma preliminar?						
Subtotal:						
b) Organización						
¿Se incluye índice? ¿La estructura del informe es clara y fácil de seguir? ¿Está bien organizado en apartados, sub-apartados, etc.?						
¿Las tablas y figuras están indicadas correctamente en el texto? ¿Los pies de figura y tablas son claros?						
¿Las ecuaciones están correctamente escritas? ¿Se incluye nomenclatura y unidades en el SI?						
Subtotal:						
c) Desarrollo						
¿El informe presenta adecuadamente el tema?,						
¿Aporta datos interesantes y proporciona soluciones técnicamente viables y correctas?						
¿Resume la información adecuadamente y ofrece conclusiones razonables?						
¿Todas las instalaciones y componentes han sido definidas?						
¿Se incluye normativa de aplicación y criterios de diseño?						
¿Se incluye croquis y/o planos de detalle?						
¿Se incluye información técnica de los equipos principales?						
¿No hay errores conceptuales o falta de rigor?						
Subtotal:						
d) Estructura						
¿Las oraciones están bien construidas, su longitud y estilo varían de forma apropiada y se utilizan para producir distintos efectos?						
¿Se utiliza estilo indirecto, lenguaje técnico, claro y conciso?						
Subtotal:						
e) Mecánica						
En general el informe está libre de errores ortográficos, tipográficos y gramaticales						
¿Se citan las referencias bibliográficas consultadas?						
Subtotal:						
f) Otra información de interés						
¿Se incluye presupuesto aproximado?						
¿Se incluye el procedimiento de tramitación? ¿Se tienen en cuenta aspectos medioambientales?						
Subtotal:						
Total:						
Grupo evaluador:						
Estudiantes:						
1.						
2.						
3.						
4.						

Tabla 8. Rúbrica de la UPCT para evaluar informes por grupos de estudiantes

Criteria	>70%	60 – 69%	50 – 59%	40 – 49%	< 40%
Presentation of assignment & Clarity of expression. Addresses marking criteria	Presentation shows a polished and imaginative approach to the topic.	Presentation carefully and logically organised.	Presentation satisfactory, showing organisation and coherence.	Presentation shows an attempt to organise in a logical manner.	Presentation is disorganised / incoherent.
Referencing: Harvard (See Hylife Subject Guide)	Is fully consistent with the Harvard system.	Contains only minor errors.	Is mainly accurate.	Irregular / unsystematic activity.	Is absent / work suggests plagiarism.
Use of Literature	Able to critically appraise literature gained from a variety of sources; with insightful understanding of appropriate application.	Able to critically appraise literature gained from a variety of sources; with some understanding of appropriate application.	Clear evidence and application of readings relevant to the subject / uses appropriate texts identified with an attempt at analysis.	Literature is presented uncritically and indicates limitation of understanding / literature has been used in a purely descriptive way.	Literature either not consulted or irrelevant to assignment task.
Critical analysis of proposal and relevance of theoretical principles to practice	Carried out in a rigorous and appropriate manner with recognition and critical analysis of the complexity of situations.	Well considered and appropriate testing of theory against practice. Able to recognise and critically analyse complexity of situations.	Able to critically analyse simple issues and to recognise conflicts.	Some aspects of the work shows an attempt to be critical but is not consistent or successful and informational conflicts are not addressed or recognised.	No evidence of attempt to be critical or to recognise / address informational conflicts.
Conclusions	Analytical and clear, well grounded in both literature theory and field practice. Ability to recognise limitations of study.	Good development shown in summary based on literature review and work place practice.	Evidence of findings and conclusions grounded in literature and work place practice.	Limited evidence of findings with very superficial, surface approach to information.	Misses the point of the assignment. Unsubstantiated / invalid conclusions based on anecdotes and generalisations only.
Quality of communication	Clear expression, good grammar with fluent writing style. Interesting to read. Well set out, professional document.	Clear expression, good grammar with fluent writing style. Interesting to read. Well set out, professional document.	A number of mistakes but coherent document, very well presented.	A number of mistakes but coherent document, reasonable presentation.	Difficult to read, understand, and mark. Inappropriate to a professional vocational degree course.

Tabla 9. Rúbrica de la Universidad de Northumbria para evaluar la exposición de proyectos fin de carrera

En las guías que acompañan a este manual pueden encontrarse varios ejemplos de actividades de evaluación.

En el subapartado 7.2 se detallarán algunas actividades formativas de seguimiento, control o evaluación que nos van a permitir obtener información directa sobre el grado de aprendizaje de los estudiantes. Esta información es muy conveniente

que se la transmitamos lo más rápidamente posible para que tengan realimentación y puedan reflexionar sobre su trabajo.

En el subapartado 7.3 se indica cómo contribuye cada actividad formativa, incluida la evaluación, a la consecución de los resultados del aprendizaje disciplinar planteados inicialmente, de manera que se le da sentido y coherencia a toda la planificación de actividades.

Finalmente en el apartado 8 se temporalizan y cuantifican en horas las diferentes actividades de evaluación, tanto formativas como sumativas, junto con el resto de actividades de enseñanza-aprendizaje.

8. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO DEL ALUMNADO

El apartado 8 de la guía se ocupa de la distribución temporal, en forma de cronograma, de las actividades formativas que vamos a desarrollar durante el curso o el cuatrimestre. Esta planificación temporal va a ayudarnos a:

- organizar el trabajo de los estudiantes matriculados en nuestra asignatura (lo hace el profesorado de la misma, que también organiza así su propio trabajo)
- organizar la carga de trabajo total del alumnado en cada cuatrimestre, comparando los cronogramas de las asignaturas del mismo curso que coinciden en el tiempo (coordinación horizontal, a realizar por el Centro).

La planificación temporal debe ser precisa, para facilitar la coordinación horizontal, pero también lo bastante flexible como para que pueda adaptarse a las circunstancias.

En nuestro modelo de guía docente se ha optado por establecer una distribución por semanas de la carga de trabajo, teniendo en cuenta también el periodo de exámenes de cada cuatrimestre. El modelo se adapta al calendario académico que sigue empleando la UPCT: 15 semanas lectivas por cuatrimestre seguidas de periodos de exámenes. Este tipo de distribución significa que las actividades presenciales convencionales se pueden organizar de la misma forma que en los títulos de la UPCT no adaptados al EEES. En los títulos no adaptados el crédito se refiere sólo a las actividades presenciales:

1 crédito = 10 horas lectivas totales (teoría + prácticas)

una asignatura de 6 créditos = 60 horas lectivas totales

lo que equivale a 60 horas / 15 semanas = 4 horas por semana

En los títulos adaptados al EEES, dado que la normativa de la UPCT establece que el máximo de horas dedicadas a actividades presenciales convencionales por crédito ECTS es de 10, resulta que este tipo de actividades (clases de teoría, prácticas de pizarra, prácticas de laboratorio y aula de informática) supone:

1 ECTS = 10 horas presenciales convencionales (como máximo)

una asignatura de 6 ECTS = 60 horas presenciales convencionales (como máximo)

lo que equivale a 60 horas / 15 semanas = 4 horas por semana (como máximo)

De esta forma, los centros pueden seguir organizando el desarrollo de este tipo de actividades tal como se hacía anteriormente, bien entendido que las 10 horas presenciales convencionales por crédito ECTS suponen el máximo permitido por nuestra normativa y es posible que nuestra asignatura no llegue a ese máximo y, por tanto, no necesitemos emplear todas las horas previstas en el horario de clases elaborado por el Centro. La normativa de la UPCT también establece un máximo de 15 horas por crédito ECTS para el total de actividades presenciales (convencionales + no

convencionales). Así, si en las presenciales convencionales llegamos al máximo de 10 horas por crédito ECTS, en las presenciales no convencionales no podremos superar las 5 horas por crédito ECTS. El resto hasta las 25 a 30 horas totales por crédito ECTS corresponderá a las actividades no presenciales.

Pero la principal diferencia radica en que ahora nuestra planificación debe ocuparse también de las actividades no convencionales (tutorías, exámenes, seminarios, visitas, exposición de trabajos, etc.) y hasta de las no presenciales (como el trabajo individual o en grupo del estudiante).

1	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			TOTAL HORAS	ENTREGABLES			
		Convencionales					No convencionales					TOTAL NO CONVENCIONALES							
Semana		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Mistas	Evaluación in	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos /informes individuales	Trabajos /informes en grupo	TOTAL NO PRESENCIALES	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
Periodo de exámenes																			
Otros																			
TOTAL HORAS																			

Figura 5. Tabla para establecer la distribución de la carga de trabajo

Para establecer la planificación temporal de nuestra asignatura podemos emplear la hoja de cálculo del apartado 8 de la guía docente. Si la asignatura fuese anual, emplearemos una segunda hoja, idéntica a la anterior, para el 2º cuatrimestre. En filas 1 aparecen las 15 semanas del cuatrimestre, más una fila para el periodo de exámenes y otra (“Otros”) para actividades que forman parte del trabajo del alumnado pero no son asignables a una semana concreta, por ejemplo ciertas tutorías.

En columnas 2 aparecen las actividades formativas (las mismas que figuran en 6.1). Además hay una columna 3 en la que se indican los temas a desarrollar cada semana y pueden indicarse también algunas actividades concretas o la realización de pruebas de evaluación. La carga de trabajo por actividades y por semanas se recoge en la parte central de la tabla 4. Se ha incluido una columna de “entregables” 5 para indicar a los estudiantes cuáles son los plazos máximos para la entrega de trabajos, informes, etc. La última fila de la tabla 6 puede emplearse para dar información adicional sobre estos entregables o sobre algunos de los métodos de evaluación.

La carga de trabajo se expresa en horas. Los totales de cada actividad (fila “TOTAL HORAS”) deben coincidir con los del apartado 6.1, pero teniendo en cuenta que allí se expresan en créditos ECTS y que la relación a emplear entre unas y otros figura en el apartado 1 de la guía (“Horas/ECTS”). Como sabemos, este valor debe estar entre 25 y 30 horas por crédito ECTS (RD 1125/2003), lo decide el Centro responsable del título y viene indicado en la memoria para la solicitud de verificación del mismo. Todos los títulos de la UPCT utilizan créditos ECTS de 30 horas, salvo los de la Facultad de Ciencias de la Empresa y la Escuela adscrita de Turismo, que utilizan créditos de 25 horas. De la misma forma, el número total de horas de trabajo debe ser equivalente al de créditos ECTS que corresponden a la asignatura.

La distribución que se hace figurar en la tabla debe ser coherente con la información que aparece en los restantes apartados de la guía y en el plan de estudios: actividades presenciales y no presenciales, evaluación, etc. tendrán asignado el tiempo que les corresponda en el plan. La única diferencia es que en este apartado se indican horas y no créditos como sucede en los otros.

Para completar este apartado de la guía docente tendremos en cuenta lo siguiente:

- El desarrollo de las actividades presenciales convencionales debe adaptarse al horario de clases del Centro. Así, si la asignatura es de 4,5 créditos, contaremos con 3 horas semanales para este tipo de actividades. No es razonable emplear más horas por semana para ellas aunque, como se ha indicado, sí puede que se empleen menos.
- Las actividades no convencionales y las no presenciales deben distribuirse de forma que se eviten puntas de trabajo excesivas: hay que tener en cuenta que hay otras asignaturas impartándose simultáneamente y que la carga de trabajo total del estudiante no debería alejarse mucho de las 40 horas semanales. En este sentido, cuánto más uniforme sea la distribución de horas de cada asignatura a lo largo del curso o cuatrimestre, tanto más fácil será que la programación pueda cumplirse en la práctica.
- Es posible que la distribución de las horas no convencionales o de las no presenciales deba revisarse como consecuencia de la introducción de mecanismos de coordinación entre asignaturas del mismo curso y cuatrimestre (coordinación horizontal) que desarrollará el Centro.
- Por otra parte, es razonable programar parte del trabajo del alumnado (y, en particular, parte del trabajo individual de estudio) durante el periodo de exámenes, siempre teniendo en cuenta la programación (calendario) de exámenes aprobada por el Centro y la situación de nuestra asignatura dentro de esta programación.

9. RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

El objetivo de este apartado de la guía es ofrecer al estudiante las referencias al material bibliográfico básico necesario para las sesiones presenciales y no presenciales, así como el material complementario para posibles apoyos de refuerzo, consulta o ampliación de conocimientos. Por lo tanto, tiene que proporcionar la información suficiente sobre la bibliografía utilizada para desarrollar los contenidos, tanto la de carácter básico como la complementaria, así como los recursos de tipo electrónico, referencias a páginas web y otros recursos que se puedan necesitar, consultar o que sirvan para ampliar partes de la asignatura. El apartado se divide en tres subapartados.

9.1. Bibliografía básica

En este subapartado incluiremos las referencias bibliográficas que el estudiante puede utilizar para preparar la asignatura completa o ciertas partes de la misma. Respecto a la cantidad de referencias lo razonable es que la lista no sea muy larga (por ejemplo 2-6 referencias), primando la selección sobre la cantidad. Las referencias incluidas en la bibliografía básica deben cumplir dos condiciones:

- que su consulta sea fundamental para el desarrollo de una parte de la asignatura o de toda ella
- que sean accesibles al alumno.

Si la referencia es muy difícil de conseguir, no debería formar parte de la bibliografía básica. Si resulta difícil acceder a ella, conviene indicar con claridad la mejor vía para localizarla. En cualquier caso, es conveniente informar de la localización de todas las referencias (por ejemplo: "varias copias disponibles en biblioteca").

Los campos incluidos en las referencias bibliográficas pueden variar en función de los datos que necesitemos aportar, pero deben ser suficientes para identificar inequívocamente la referencia.

En cuanto al formato, es recomendable utilizar uno estándar como se hace habitualmente en las publicaciones científicas. Para referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura se puede consultar la norma ISO-690 (<http://calamus.bib.upct.es/docs/upct/iso690.pdf>), y para documentos electrónicos la ISO-690-2 (<http://calamus.bib.upct.es/docs/upct/iso690-2.pdf>). Un ejemplo genérico de referencia puede ser:

APELLIDO(S), Nombre. *Título del libro*. Nº de edición. Lugar de edición: editorial, año de edición. Nº de páginas*. Serie*. ISBN. (* indica campos opcionales).

Una buena praxis de cara a facilitar el estudio es indicar la correspondencia entre las unidades didácticas y los capítulos o secciones de los textos de referencia, si

fuera posible. También puede resultar conveniente incluir un breve comentario sobre cada referencia, que sirva de guía al estudiante.

Si por necesidad la lista resulta extensa, es conveniente revisar el apartado 5 (programa de la asignatura, 5.2) para incluir la distribución de referencias por unidades didácticas, módulos, etc. En cualquier caso, es recomendable ordenar la bibliografía según las unidades didácticas para facilitar el seguimiento por parte del estudiante.

9.2. Bibliografía complementaria

En este subapartado incluiremos las referencias bibliográficas que complementen a las anteriores, porque permiten profundizar sobre ciertos temas, porque contienen demostraciones matemáticas o justificaciones teóricas de alguna unidad didáctica, porque pueden servir de apoyo para la realización de informes y trabajos o por ser similares a las básicas pero con un enfoque diferente. La lista puede ser mayor que la de la bibliografía básica pero no conviene que sea demasiado extensa (por ejemplo 7-8 referencias).

Respecto a los datos a incluir, formato y recomendaciones se aplica lo mismo que para la bibliografía básica.

9.3. Recursos en red y otros recursos

En este subapartado se incluirán todas las referencias a los recursos electrónicos en Internet, así como los de otra índole que no figuren en los subapartados anteriores.

A continuación se presentan algunos ejemplos de recursos en red:

- Aul@ virtual.
- Página web de la asignatura, área de conocimiento o departamento.
- Páginas webs de temática similar, de carácter docente o divulgativo, por ejemplo.
- Foros relacionados con la temática de la asignatura.
- Blogs relacionados con la temática de la asignatura.
- Grupos industriales y/o empresariales en esa rama del conocimiento o relacionados con la asignatura.
- Principales fabricantes de equipos, si están relacionados.
- Enlaces a videos.
- Noticias relacionadas con la asignatura.
- Videoconferencias, tutorías virtuales.
- Material OCW.

Ejemplos de otros recursos:

- Bases de datos accesibles sólo desde el departamento.
- Software disponible en las aulas de informática.
- Recursos didácticos opcionales para ampliar conocimientos en la materia (videos, demos, programas educativos, etc.).
- Recursos sólo disponibles mediante petición y con control del profesorado, como por ejemplo rocas y minerales para la materia de Geología o instrumentos para la de Topografía.
- Revistas relacionadas con las materias sólo disponibles en la biblioteca del departamento.
- Diccionarios, glosarios técnicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, L.W., Krathwolh, D. (eds) (2001). *A Taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Blooms Taxonomy of educational objectives*. Logman. New York.
- CIDEDEC (1999). *Competencias profesionales. Enfoques y Modelos a debate*. Cuadernos de trabajo. Gobierno vasco.
- Comisión Europea (2004). *Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (ECTS). Características esenciales*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Churches, A. (2007). *Educational Origami, Blooms and ICT Tools*. <http://www.eduteka.org/taxonomiabloomdigital.php>
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (2009). *Manual de Elaboración de Guías Docentes para las Ingenierías del ámbito Industrial*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Gonzalez, J., Wagenaar, R. (2003). *Tuning educational structures in Europe*. Ed: Universidad de Deusto y de Groningen.
- Lasnier, F. (2000). *Réussir la formation par competences*. Montreal. Guérin.
- INEM (1995). *Metodología para la ordenación de la formación ocupacional*. Subdirección General de Gestión de formación ocupacional. Madrid. En CIDEDEC (1999) *Competencias profesionales. Enfoques y Modelos a debate*. Cuadernos de trabajo. Gobierno vasco.
- Instituto de Ciencias de la Educación (2006). *Guía docente de la UPV: criterios para su elaboración*. Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea. Universidad Politécnica de Valencia.
- Instituto Universitario de Educación a Distancia. *Orientaciones para la elaboración de la Guía de Estudio de las asignaturas de Grado*. Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente. UNED.
- OIT (1993). *Formación profesional. Glosario de términos escogidos*. Ginebra. En CIDEDEC (1999) *Competencias profesionales. Enfoques y Modelos a debate*. Cuadernos de trabajo. Gobierno vasco
- Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, *por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional*. BOE 18 septiembre 2003 nº 224 p 34355-34356.
- Servicio de Formación Permanente (2005). *Elaboración de Guías docentes para la Convergencia Europea. Principios para su diseño*. Universidad de Valencia.

- Unidad de Innovación y Calidad Educativa. *Orientaciones para elaborar la Guía*. Vicerrectorado de Docencia y Ordenación Académica. Universidad de Castilla la Mancha.
- Villa, A., y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje Basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero.
- Yániz, C. y Villardón, L. (2006). *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje. El reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario*. Bilbao: ICE de la UD. Cuadernos monográficos del ICE, núm. 1.



**FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA
(INFORMATICS FUNDAMENTALS)**



Titulación:

Grado en Ingeniería de Edificación

Curso 2010-2011

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Fundamentos de Informática (Informatics Fundamentals)				
Materia	Informática				
Módulo	Básico				
Código	502109002				
Titulación	Grado en Ingeniería de Edificación				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	1º cuatrimestre	Curso	1º		
Idioma	Castellano e inglés				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90
Horario clases teoría	Viernes de 11:00 a 13:00		Aula	AG 1 – 2.1	
Horario clases prácticas	Lunes, 16:00 – 18:00 Miércoles, 16:00 – 18:00 Miércoles, 9:00 – 11:00		Lugar	Aula Informática Edificio de Minas (Alfonso XIII)	

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Cristina Vicente Chicote		
Departamento	Tecnologías de la Información y Comunicaciones		
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Ubicación del despacho	Despacho 24, 2ª Planta ETSI Telecomunicaciones		
Teléfono	968 32 6448 / 968 33 8879	Fax	968 32 5973
Correo electrónico	Cristina.Vicente@upct.es		
URL / WEB	http://www.dsie.upct.es/personal/cristinav		
Horario de atención / Tutorías	Martes: 12:00 – 14:00 y 17:00 – 19:00 Jueves: 12:00 – 14:00		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 24, 2ª Planta ETSI Telecomunicaciones		

Perfil Docente e investigador	Ingeniera de Informática por la Universidad de Murcia Doctora por la UPCT (mención doctorado europeo) Profesor colaborador
Experiencia docente	> 10 años Asignaturas impartidas: Fundamentos de Programación (ETSIT), Laboratorio de Programación (ETSIT), Lenguajes de Programación (ETSII), Fundamentos de Informática (ARQ&IDE), Informática Aplicada a la Ingeniería (ETSINO), Desarrollo de software para Sistemas de Tiempo Real (ETSIT, Máster TIC) Profesora de referencia en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (curso 2008.2009)
Líneas de Investigación	Ingeniería del Software, Desarrollo de Software Dirigido por Modelos; Arquitecturas Software Basadas en Componentes, Líneas de Productos Software, Robótica, Visión Artificial, Sistemas de Tiempo Real
Experiencia profesional	Hitea Ingeniería, S.L., desde 01/10/1997 hasta 15/10/1998
Otros temas de interés	Convergencia Europea, Programas Marco de la Unión Europea

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La adquisición de competencias relacionadas con la informática resulta básica en cualquier Grado de Arquitectura e Ingeniería, tal y como recogen las Órdenes Ministeriales que regulan cada uno de estos Grados. La asignatura *Fundamentos de Informática* pretende proporcionar a los alumnos las competencias básicas necesarias para conocer la estructura y las funciones principales de un ordenador, su programación y su uso en red.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura optativa *Fundamentos de Informática* se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. Adicionalmente, y también relacionada con la informática, se oferta otra asignatura optativa de *Ofimática*, en el segundo cuatrimestre del primer curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con la informática, básicas en todos los estudios de Grado de Arquitectura e Ingeniería. La asignatura aporta la formación necesaria para que, en el futuro, los graduados y graduadas en Ingeniería de Edificación puedan desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con el uso y la programación de los ordenadores, la búsqueda y explotación de los recursos disponibles a través de la red y el manejo del creciente número de aplicaciones informáticas especializadas disponibles, lo que sin duda les facilitarán el desarrollo de su trabajo y les permitirán ser profesionalmente competitivos a nivel europeo.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La asignatura de *Fundamentos de Informática* se imparte al comienzo de los estudios de Grado en Ingeniería de Edificación (en el primer cuatrimestre del primer curso), de modo que no se espera que los alumnos tengan ningún conocimiento previo sobre informática, salvo, quizá, los que hayan podido adquirir durante los ciclos previos de educación primaria y secundaria, o de forma autodidacta. Así, la asignatura se desarrollará sin suponer ni requerir ningún conocimiento previo sobre la materia.

Esta asignatura está relacionada con la asignatura de *Ofimática* (también optativa), que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso. Del mismo modo, también está relacionada con otras asignaturas específicas del Grado de Ingeniería de Edificación, en las que el uso de ordenadores y de programas informáticos específicos del ámbito de la Ingeniería de la Edificación (por ejemplo, programas de cálculo numérico, de diseño y cálculo de estructuras, etc.), resulta clave para el ejercicio profesional.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno o alumna que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales deberá comunicarlo al profesor o profesora responsable al inicio del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Familiarizar al alumno con la terminología y las tecnologías informáticas. Conocer los aspectos fundamentales del hardware y software más extendidos. Adquirir nociones básicas de programación. Conocer los fundamentos de la conectividad de sistemas.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1. Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2. Capacidad de organización y planificación
- T1.3. Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4. Comprensión oral y escrita de lengua extranjera
- T1.5. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- T1.6. Capacidad de gestión de la información
- T1.7. Resolución de problemas
- T1.8. Toma de decisiones
- T1.9. Razonamiento crítico

COMPETENCIAS INTERPERSONALES

- T2.1. Trabajo en equipo
- T2.2. Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
- T2.3. Trabajo en un contexto internacional
- T2.4. Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.5. Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad
- T2.6. Compromiso ético
- T2.7. Aprendizaje autónomo
- T2.8. Adaptación a nuevas situaciones
- T2.9. Tratamiento de conflictos y negociación
- T2.10. Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1. Creatividad e innovación
- T3.2. Liderazgo
- T3.3. Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.4. Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

El uso del ordenador, como herramienta de trabajo, resulta esencial para el ejercicio de la profesión de Arquitecto Técnico, para la que habilita el título de Graduado/a en Ingeniería de Edificación. En esta línea, el objetivo que persigue esta asignatura es familiarizar al estudiante con la estructura básica de los ordenadores, su programación e interconexión y, en general, con la terminología y las tecnologías informáticas que necesitará utilizar para el ejercicio de su profesión.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Conocer los hitos más relevantes que han tenido lugar a lo largo de la historia de la informática.
2. Conocer y ser capaz de identificar los distintos elementos que componen la estructura interna de un ordenador.
3. Ser capaz de valorar y seleccionar la configuración hardware y software más adecuada sus necesidades.
4. Conocer los principios básicos de la programación de ordenadores y ser capaz de aplicarlos para implementar pequeños programas utilizando el lenguaje Java.
5. Conocer los esquemas más habituales de interconexión de ordenadores en red.
6. Ser capaz de hacer un buen uso de Internet como medio para buscar información.
7. Ser capaz de hacer un buen uso de Internet como medio para publicar información (por ejemplo, creando una página web personal).
8. Ser capaz de instalar y configurar programas en un ordenador.
9. Ser capaz de utilizar entornos interactivos y colaborativos como Moodle.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

1. Arquitectura de los ordenadores
2. Sistemas operativos
3. Fundamentos de programación
4. Redes de interconexión. Internet y sus aplicaciones

5.2. Programa de teoría: bloques y temas

Bloque I.- Arquitectura de los ordenadores

- 1.1. Introducción
- 1.2. Arquitectura de *von Newman*
- 1.3. Estructura y funcionamiento de la CPU
- 1.4. Jerarquía de memoria
- 1.5. Buses del sistema
- 1.6. Periféricos de entrada y salida

Bloque II.- Sistemas Operativos

- 2.1. Introducción
- 2.2. Definición y evolución de los sistemas operativos
- 2.3. Funciones básicas del sistema operativo
 - 2.3.1. Gestión de procesos
 - 2.3.2. Gestión de memoria
 - 2.3.3. Gestión de la entrada/salida
 - 2.3.4. Gestión de ficheros

Bloque III.- Fundamentos de programación

- 3.1. Introducción a los lenguajes de programación
- 3.2. Estructura de un programa en Java
- 3.3. Tipos de datos, variables, constantes y operadores en Java
- 3.4. Estructuras de control disponibles en Java:
 - 3.4.1. Estructuras de bifurcación (condicionales)
 - 3.4.2. Estructuras de repetición (bucles)
- 3.5. Declaración, creación, inicialización y recorrido de tablas en Java
- 3.6. Definición e invocación de métodos estáticos en Java

Bloque IV.- Redes de interconexión. Internet y sus aplicaciones.

- 4.1. Introducción
- 4.2. Redes de interconexión
 - 4.2.1. El Modelo OSI
 - 4.2.2. Clasificación de las redes
 - 4.2.3. Protocolos de red
 - 4.2.4. Elementos de una red
- 4.3. Internet y sus aplicaciones
- 4.4. Introducción a HTML

5.3. Programa de prácticas

Sesión I.- Tipos de datos, variables, constantes y operadores en Java

- Actividad 1.** Introducción al entorno de programación RealJ.
- Actividad 2.** Implementación de una calculadora básica.
- Actividad 3.** Resolución de ecuaciones de segundo grado.
- Ejercicio 1.** Funciones trigonométricas: uso de la clase Math.

Sesión 2.- Operadores lógicos y relacionales. Estructuras de selección

Actividad 1. Implementación de un mecanismo para evitar la división por cero.

Actividad 2. Implementación de un mecanismo para evitar raíces negativas.

Actividad 3. Programa para calcular el IMC y mostrar su valoración por pantalla.

Actividad 4. Programa para formatear y mostrar el texto correspondiente a una fecha.

Ejercicio 1. Programa para mostrar la estación del año en función del mes. Deben proporcionarse dos implementaciones equivalentes haciendo uso de estructuras de selección de tipo: (1) *if .. else if .. else* y (2) *switch*.

Sesión 3.- Estructuras de repetición

Actividad 1. Cálculo de los múltiplos impares de 11 menores que 1000 (bucle *for*)

Actividad 2. Cálculo del factorial de un número (bucle *for*)

Actividad 3. Cálculo del factorial de un número (bucle *while*)

Actividad 4. Implementación de un programa que ofrece al usuario un menú con varias opciones (1. sumar, 2. restar, 3. multiplicar, 4. dividir). El usuario podrá ejecutarlas en el orden que desee tantas veces como quiera seleccionando la opción correspondiente. El programa terminará cuando el usuario seleccione un número de opción no válido.

Ejercicio 1. Generación de números aleatorios.

Ejercicio 2. Simulación de un tiro parabólico.

Sesión 4.- Tablas y métodos estáticos

Actividad 1. Tabla de valores aleatorios.

Actividad 2. Tabla de factoriales.

Actividad 3. Implementación de un programa que haga uso de dos métodos estáticos. El primero devolverá el factorial del número que se le pase como argumento y el segundo un booleano indicando si el argumento es o no múltiplo par de 11.

Actividad 4. Cálculo del factorial de los números del 1 al 100 haciendo uso del método estático implementado en la actividad 3.

Ejercicio 1. Implementación de un programa que haga uso de varios métodos estáticos para la creación, impresión y cálculo de la media de los elementos de una tabla.

Sesión 5.- Diseño de páginas web con HTML

Ejercicio 1. Creación de una página web personal con HTML.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

1. Computer architecture
2. Operating systems
3. Programming fundamentals
4. Computer networks. Internet and its applications

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,70
		No presencial: Estudio de la materia.	0,70
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,30
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	0,30
Prácticas de informática	Se trabaja con los estudiantes en el aula de informática, planteándoles actividades y ejercicios relacionados con la programación de ordenadores	Presencial: Realización de las actividades y ejercicios planteadas en el boletín de prácticas	0,35
		No presencial: Compleción y envío de los ejercicios resueltos a través del aula virtual para su evaluación.	0,15
Actividades de evaluación formativa	Al terminar el primer bloque de contenidos, los alumnos visualizan un vídeo documental y llevan a cabo las siguientes actividades: un breve cuestionario tipo test y un trabajo para cuya elaboración deben ser capaces de buscar, filtrar y elaborar la información disponible en la red.	No presencial: Realización de las actividades planteadas a través del aula virtual.	0,30
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, problemas y prácticas.	Presencial: Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,10
		No presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	Presencial: Asistencia al examen oficial.	0,10
			3,00

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita: Teoría	Entre cuatro y seis preguntas breves (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	30 %	T1.1, T1.3, T1.5,	2, 3, 5
Prueba escrita: Problemas/Ejercicios	Entre dos y cuatro problemas y ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto tanto en clase como en prácticas.	30 %	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7, T1.9	4
Asistencia a las sesiones de prácticas obligatorias en el aula de informática	(ver NOTA 1)	APTO o NO APTO (*)		
Entrega de los cuadernos de prácticas a través del Aula Virtual	Los alumnos utilizan el Aula Virtual para entregar sus cuadernos de prácticas. Cada cuaderno tiene un plazo de entrega que se cierra, por lo general, una semana después de haber realizado la sesión práctica correspondiente en el aula de informática.	20 %	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7,	4, 7, 8, 9
Actividades propuestas por el profesor en clase	Problemas y ejercicios propuestos por el profesor para resolver en clase o en casa. Evalúan la evolución del aprendizaje.	10 %	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7, T1.9	2, 4
Otras actividades propuestas por el profesor en el Aula Virtual	Problemas, ejercicios, pruebas tipo test, visualización de vídeos, envío de trabajos, etc. Permiten evaluar tanto la evolución del aprendizaje como ciertas habilidades, en particular, las relacionadas con la búsqueda de información utilizando distintos tipos de fuentes, el uso de un entorno integrado de aprendizaje, trabajo y comunicación como Moodle, etc.	10 %	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7, , T2.7	1, 2, 3, 6, 9
<p>NOTA 1: Para poder aprobar la asignatura es necesario haber obtenido una calificación de APTO en la asistencia a las prácticas obligatorias. Esto supone no faltar a más de una de las sesiones de prácticas planificadas salvo por un motivo suficientemente justificado. De ser así, deberá ponerse en contacto con su profesor de prácticas a la máxima brevedad posible para tratar de recuperar la sesión en cuando sea posible, aunque sea asistiendo excepcionalmente a otro de los grupos de prácticas.</p>				

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El número de estudiantes en clase es relativamente reducido, lo que permite realizar un seguimiento más o menos individualizado y continuo del aprendizaje.

A lo largo del curso, a los alumnos se les plantean diversas actividades (resolución de problemas y ejercicios, preparación de trabajos sobre temas relacionado con la asignatura, etc.). Algunas de estas actividades se realizan durante el transcurso de las clases, mientras que otras están programadas para ser realizadas en casa a través del Aula Virtual.

La realización y entrega de estas actividades es voluntaria, a pesar de lo cual la mayoría de los estudiantes las suelen entregar, ya que: (1) cada una de ellas requiere poco tiempo y esfuerzo, (2) su evaluación tiene un impacto en la nota final de la asignatura, que aunque individualmente sea pequeño, en conjunto es relativamente alto, y (3) la corrección realizada por el profesor (o, en su caso, a través del Aula Virtual), permite al alumno conocer sus progresos y saber en qué aspectos necesita trabajar más.

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES														ACTIVIDADES NO PRESENCIALES				TOTAL HORAS	ENTREGABLES		
		Convencionales							No convencionales							TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo			TOTAL NO PRESENCIALES	
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES									
1	Bloque 1	2						2									1				1	3	
2	Bloque 1	1	1					2									2	1			1	5	AV1
3	Bloque 2	2			2			4									2	1	1		2	6	
4	Bloque 2 y 3	2			2			4									2	1	1		2	8	AV2
5	Bloque 3	2						2									1	1			1	3	
6	Bloque 3	1	1					2					1				1	1			1	4	C1
7	Bloque 3	1	1		2			4					1				1	1	1		2	7	C2
8	Bloque 3	1	1		2			4										1	1		2	6	P1
9	Bloque 3	1	1					2										1			1	3	P2
10	Bloque 3	1	1					2					1					1			1	4	C3
11	Bloque 3	1	1		2			4					1					1	1		2	7	C4
12	Bloque 4	2			2			4										1	1		2	6	P3
13	Bloque 4	1	1					2										1			1	3	P4
14	Preparación examen		2					2										2	2		2	6	C5
15	Preparación examen		2		2			4										2	2	1	3	9	C6, P5
	Periodo de exámenes																	3	7		7	10	
	Otros																						
	TOTAL HORAS	18	12	14	14	44							15	3	12	3	24	7			31	90	

* Entregables: AVI = Actividad del Aula Virtual; Ci = Actividad realizada en clase; Pi = Cuaderno de prácticas

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- A. Prieto, et al., *Fundamentos de Informática* (4ª Ed.), McGraw Hill, 2006.
- Apuntes de la asignatura desarrollados por la profesora y disponibles online a través del Aula Virtual.

9.2. Bibliografía complementaria

- E. Alcade, M. García, *Informática básica*, McGraw Hill, 1994. Capítulo 2: Hardware
- W. Stallings, *Sistemas Operativos*, 2ª Edición, Prentice Hall, 2000

9.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual de la asignatura accesible para todos los alumnos matriculados a través de la siguiente dirección web: <http://moodle.upct.es>
- Página web de ARQUIDE: <http://www.arquide.upct.es/>



Guía docente de la asignatura Instalaciones II

Titulación: Grado en Ingeniería de Edificación

Curso 2011-2012

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Instalaciones II (Building services II)				
Materia	Instalaciones de Edificación				
Módulo	Específico / Estructuras e Instalaciones de Edificación				
Código					
Titulación	Grado en Ingeniería de Edificación				
Plan de estudios	Verificado por Aneca				
Centro	Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	1 ^{er} cuatrimestre	Curso	3º		
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180
Horario clases teoría	Viernes 9:00-12:00	Aula	G3		
Horario clases prácticas	Lunes 17:00-19:00	Lugar	Aula Informática		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Dr. Eusebio José Martínez Conesa		
Departamento	Arquitectura y Tecnología de Edificación		
Área de conocimiento	Construcciones Arquitectónicas		
Ubicación del despacho	Paseo Alfonso XIII, nº 50, Edificio de Arquide		
Teléfono	968 32 5666	Fax	968 32 5942
Correo electrónico	Eusebio.martinez@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Lunes, de 9:30 h. a 12:30 h. Viernes, de 9:30 h a 12:30 h.		
Ubicación durante las tutorías	Ubicación indicada		

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero Industrial por la UPCT
Experiencia docente	> 4 años Asignaturas impartidas: Instalaciones de Edificación, Materiales de Construcción
Líneas de Investigación	Simulación numérica y caracterización experimental aplicada a las construcciones soldadas
Experiencia profesional	< 5 años
Otros temas de interés	Tecnología de las uniones

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura “Instalaciones II” tiene como objetivo general que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales de la materia de instalaciones de edificios mediante el aprendizaje de los conceptos básicos, la terminología, la teoría y la metodología necesarias para que el alumno sea capaz de entender, plantear y resolver una instalación.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Instalaciones II” se sitúa en el 3^{er} curso, tiene carácter cuatrimestral, se imparte en el 1^{er} cuatrimestre y es una asignatura obligatoria.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura “Instalaciones II” pretende ser una asignatura de carácter técnico con la que se pueda desarrollar cualquier tipo de instalación en cualquier tipo de edificio.

Con independencia del campo de la tecnología en que la instalación se encuadre y especialmente en entornos multidisciplinares, esta metodología facilita la consecución de los mejores resultados en relación con los objetivos básicos de cualquier instalación: calidad, plazo y coste.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Haber cursado y superado las asignaturas relacionadas con la Física.

3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarle en el desarrollo de la asignatura, este debe comunicarlo al profesor responsable al comienzo del cuatrimestre.

En caso de alumnos que por algún tipo de incompatibilidad justificada no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo asimismo previamente al comienzo del cuatrimestre

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

- Desarrollo constructivo de las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución
- Controlar la ejecución de las instalaciones
- Planificar la ejecución de las instalaciones
- Verificar las pruebas de servicio y de recepción de las instalaciones
- Mantenimiento de instalaciones
- Aplicación de la normativa específica sobre instalaciones al proceso de edificación

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G04 Conocimiento de una lengua extranjera
- G05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G06 Capacidad de gestión de la información
- G07 Resolución de problemas
- G08 Toma de decisiones
- G09 Razonamiento crítico

COMPETENCIAS PERSONALES

- G10 Trabajo en equipo
- G11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- G12 Trabajo en un contexto internacional
- G13 Habilidades en las relaciones interpersonales
- G14 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- G15 Compromiso ético
- G16 Aprendizaje autónomo
- G17 Adaptación a nuevas situaciones
- G18 Tratamiento de conflictos y negociación
- G19 Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- G20 Creatividad e innovación
- G21 Liderazgo
- G22 Iniciativa y espíritu emprendedor
- G23 Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

- Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio. Llevar el control económico de la obra elaborando las certificaciones y la liquidación de la obra ejecutada.
- Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Que el alumno adquiera conocimientos teóricos generales sobre las Instalaciones de los Edificios, necesarios para tener una visión global del área de Construcciones Arquitectónicas, en el marco en el que se inscriben estas actividades en el ámbito de la edificación.
2. Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios sobre Metodologías necesarias para desarrollar de forma rigurosa las instalaciones en los edificios.
3. Que el alumno adquiera las destrezas y actitudes necesarias para desarrollar de forma óptima una instalación en sus aspectos de planteamiento, información normativa y seguridad, calidad, fiabilidad y toma de decisiones.
4. Que el alumno identifique y distinga los principios, teorías y aplicaciones básicas de la metodología de gestión de instalaciones.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

- Cálculo y dimensionado de instalaciones.
- Conocimiento de las normativas implicadas en el proceso constructivo.
- Control y planificación en obra de dichas instalaciones así como su mantenimiento posterior.

5.2. Programa de teoría

UD I: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Protección Activa
2. Protección Pasiva
3. Normativa
4. Mantenimiento
5. Caso Practico

UD II: INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

6. Calefacción.
7. Aire Acondicionado.
8. Ventilación.
9. Normativa.
10. Mantenimiento.
11. Caso Practico

UD III: INSTALACIONES DE ENERGIA SOLAR

12. Energía solar térmica.
13. Energía solar fotovoltaica.
14. Normativa.
15. Caso Practico

5.3. Programa de prácticas

El programa de prácticas está dividido en varias partes:

1. Practicas de aula en el que se plantean una serie de casos prácticos a realizar en el aula.
2. Desarrollo de un proyecto de instalaciones a lo largo de todo el cuatrimestre.
3. Practicas de CYPE Instalaciones en el aula de informática.
4. Visitas a obras

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

--

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por Unidades Didácticas (opcional)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres Unidades Didácticas (UD).

UD I: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se exponen los conceptos básicos acerca de los diferentes tipos de instalaciones de protección contra incendios en los edificios.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Identificar los tipos de instalaciones de protección contra incendios, tanto las instalaciones de protección pasiva como activa, así como realizar una ejecución práctica de las instalaciones de protección contra incendios.
- Utilizar técnicas proyectuales para el diseño de instalaciones de protección contra incendios.

UD II: INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Se exponen los conceptos básicos acerca de los diferentes tipos de instalaciones de climatización en los edificios.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Identificar los tipos de instalaciones de climatización, tanto las instalaciones de calefacción como aire acondicionado, así como realizar una ejecución práctica de las instalaciones de climatización.
- Utilizar técnicas proyectuales para el diseño de instalaciones de calefacción, aire acondicionado y ventilación.

UD III: INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR

Se exponen los conceptos básicos acerca de los diferentes tipos de instalaciones de energía solar en los edificios.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Identificar los tipos de instalaciones de energía solar, tanto las instalaciones de energía solar térmica como fotovoltaica, así como realizar una ejecución práctica de las instalaciones de energía solar.
- Utilizar técnicas proyectuales para el diseño de instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica.
- Utilizar las técnicas de análisis energético para realizar la certificación energética de los edificios.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por el alumno o alumna.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	1
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio, con simulaciones, estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el o la estudiante intenten resolverlo. Asimismo se plantearán ejercicios voluntarios no presenciales	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	1
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor o profesora. Así como preparación de informes o trabajos	0.5
Aplicaciones Informáticas	Se plantea que los alumnos elaboren proyectos de instalaciones de edificios con programas tipo CYPE . Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario	<u>Presencial</u> : Elaboración de proyectos instalaciones por parejas. Corrección de todas las preguntas entre todos los alumnos. Planteamiento de dudas	1
Trabajo en grupo informe y exposición	Se explica el trabajo a realizar por los alumnos en grupo, la elaboración del correspondiente informe y la exposición del mismo	<u>Presencial</u> : Exposición del trabajo	0.2
		<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 3 estudiantes. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas	1
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0.2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial.	0.1
			6

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita teoría	50 preguntas tipo Test Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 30%	G16, G19, G 23	1,4
Prueba escrita ejercicios	3 ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto durante las prácticas. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 30%	G07, G16, G 23	2,4
Ejercicios propuestos	Resolución y entrega de ejercicios propuestos por el profesorado Evalúa habilidades y competencias específicas	Hasta 20%	G07, G16, G 23	2,4
Trabajo en grupo	Informe y exposición del trabajo en grupo. Evalúa competencias específicas.	Hasta 20%	G05, G07, G16, G19, G23	2,3
Ejercicios propuestos voluntarios	Resolución en casa y entrega de ejercicios propuestos por el profesorado de manera voluntaria Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	G05, G07, G16, G19, G23	1,2,3
Evaluación formativa	Realización de preguntas tipo test en clase y corrección grupal Evalúan el progreso del aprendizaje.	No interviene	G05, G07, G16, G19, G23	1,2

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

- **Asistencia a clase:** se valorará la asistencia del alumno a las clases de la asignatura.
- **Participación en clase en la resolución de casos prácticos:** se valorará la participación del alumno en las clases teóricas y prácticas (entrega de prácticas, participación en los debates, aportación de ideas, etc.). Y la participación en las actividades de evaluación formativa planificadas a lo largo del cuatrimestre.
- **Examen:** se realizará un examen teórico-práctico de los contenidos impartidos durante el curso. Las características del mismo, así como la fecha, hora y lugar de realización, figurarán en la convocatoria que aparecerá con al menos 15 días de adelanto sobre la fecha prevista de examen.
- **Trabajo cooperativo grupal:** los alumnos desarrollan un trabajo grupal a lo largo del cuatrimestre se realizará el seguimiento mediante el desarrollo del mismo la asistencia en tutorías y la exposición final del trabajo.

- Las pruebas (exámenes, consultas en clase, resolución de casos prácticos, etc), permiten detectar posibles lagunas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)							
	Clases de teoría	Clases ejercicios	Trabajos e informes	Prueba teoría	Prueba ejercicios	Ejercicios propuestos	Trabajo en grupo	Evaluación formativa
1. Que el alumno adquiriera conocimientos teóricos generales sobre las Instalaciones, necesarias para tener una visión global del área de Construcciones Arquitectónicas, marco en el que se inscriben estas actividades en el ámbito de la edificación.	X			X				X
2. Que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios sobre Metodologías necesarias para desarrollar de forma rigurosa las instalaciones de los edificios.	X	X			X		X	X
3. Que el alumno adquiriera las destrezas y actitudes necesarias para desarrollar de forma óptima cualquier instalación de un edificio en sus aspectos de planteamiento, información normativa y seguridad, calidad, fiabilidad y toma de decisiones.		X					X	
4. Que el alumno identifique y distinga los principios, teorías y aplicaciones básicas de la metodología de gestión de instalaciones.	X			X				

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES																TOTAL HORAS					
		Convencionales								No convencionales									ACTIVIDADES NO PRESENCIALES				
		Clases teoría	Casos Prácticos Instalaciones	Aplicaciones Informáticas	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Vistas Obras	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / Informes individuales	Trabajos / Informes en grupo	TOTAL NO PRESENCIALES						
1	Tema 1	2	1	1	4	1	1								3	1	1	5	10				
2	Tema 2	2	1	1	4	2	1		1			4			3	1	1	5	13				
3	Tema 3	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
4	Tema 4	2	1	1	4	1	1					2			3	1	1	5	11				
5	Tema 5	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
6	Tema 6	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
7	Tema 7	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
8	Tema 8	2	1	1	4	1	1	5				7			3	1	1	5	16				
9	Tema 9	2	1	1	4		1		1			2			3	1	1	5	11				
10	Tema 10	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
11	Tema 11	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
12	Tema 12	2	1	1	4		1					1			3	1	1	5	10				
13	Tema 13	2	1	1	4		1		1			2			3	1	1	5	11				
14	Tema 14	2	1	1	4		1					1			5	1	1	7	12				
15	Tema 15	2	1	1	4		1	5				9			5	1	1	7	20				
Periodo de exámenes												5						5	5				
Otros							1					1						1	1				
TOTAL HORAS		30	15	15	60	4	16	10	3	5	3	41	49	15	15	79	180						

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- *Código técnico de la edificación Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código técnico de la edificación*
- *CYPE 2010 instalaciones del edificio y cumplimiento del CTE*
- *Guía completa de la energía solar térmica*
- *Instalaciones de climatización en la arquitectura estado actual y últimas investigaciones*
- *Instalaciones de protección contra incendios*
- *Manual práctico de ventilación catálogo técnico*

9.2. Bibliografía complementaria

- *RITE 2007 + resumen de normas UNE*
- *Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios*
- *Instalaciones y servicios en la edificación*
- *NTE normas tecnológicas de la edificación Instalaciones, 1ª parte : diseño, cálculo, construcción, valoración, control, mantenimiento*

9.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual UPCT
- Código Técnico Edificación. <http://www.codigotecnico.org>
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia <http://www.coiirm.es>

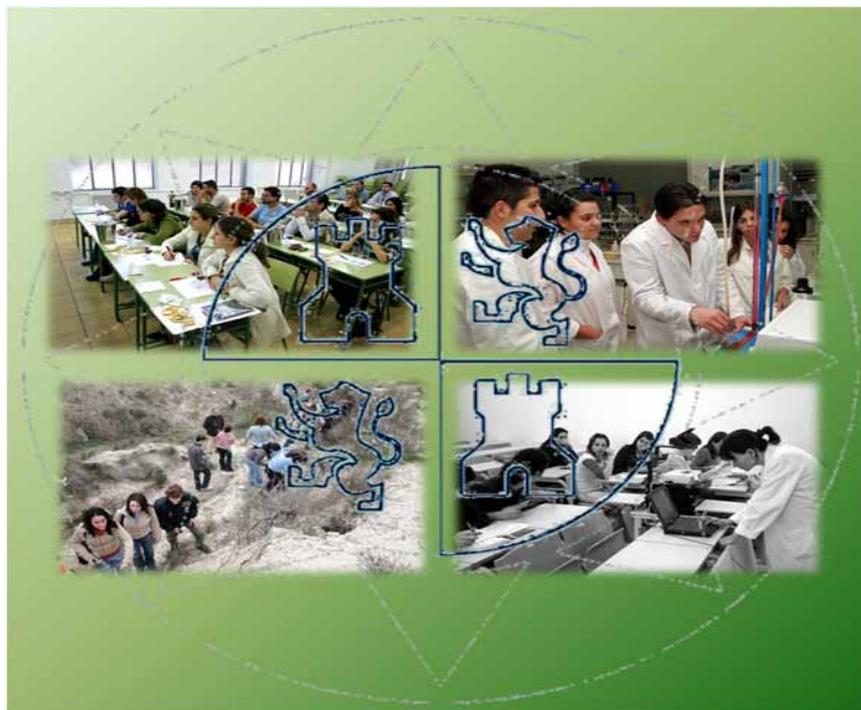


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



GESTIÓN Y POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL
(MANAGEMENT AND ENVIRONMENT POLITICS)



Titulación:

Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería

Curso 2011-2012

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Gestión y Política Medioambiental (Management And Environment Politics)				
Materia	Gestión y Política Medioambiental				
Módulo	Tecnología específica				
Código					
Titulación	Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	2º cuatrimestre	Curso	3º		
Idioma	Castellano e inglés				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Francisco Alcón Provencio y M ^a Dolores de Miguel Gómez		
Departamento	Economía de la Empresa		
Área de conocimiento	Economía, Sociología y Política Agraria		
Ubicación del despacho	Despachos 0.11 y 0.6 Planta baja de la ETSI Agronómica		
Teléfono	968 327015 / 968 32 5784	Fax	968 32 7014
Correo electrónico	francisco.alcon@upct.es y md.miguel@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	Despachos 0.11 y 0.6 Planta baja de la ETSI Agronómica		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La Gestión y Política medioambiental trata de identificar todas aquellas actividades relacionadas con la preservación, conservación y explotación de los recursos naturales de la biosfera y la lucha contra la contaminación, para tratar de tomar decisiones encaminadas a contener el deterioro ambiental con una gestión basada en criterios económicos y de sostenibilidad.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura de *Gestión y Política medioambiental* se sitúa en el segundo cuatrimestre del tercer curso. A esta materia le preceden dos de naturaleza económica, como son *Economía de la Empresa Agroalimentaria* y *Gestión comercial de la empresa agraria*. Esta formación se complementa con la asignatura *Valoración agraria*, que se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto curso. Para profundizar en aspectos empresariales, se enfoca la asignatura optativa *Gestión de la Empresa*, del segundo cuatrimestre del cuarto curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La formación obtenida con esta asignatura pretende potenciar las competencias relacionadas con la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a las actividades intergubernamentales que mediante acuerdos, tratados, conferencias, declaraciones y proyectos conjuntos, establecen los países sobre políticas medioambientales.

Para lo que se requiere tener un conocimiento previo en materias básicas, científicas y tecnológicas, induciendo a un aprendizaje continuo, así como a una adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. Con lo que se contribuye a incrementar la capacidad de resolución de problemas con creatividad e iniciativa, con metodología y razonamiento crítico, potenciando la capacidad de liderazgo con trabajos en equipos multidisciplinares y multiculturales, para lo que la transmisión de conocimientos y la comunicación han de ser ágiles y efectivas en los ámbitos sociales de sus actuaciones.

Por lo tanto, la asignatura aporta parte de la formación necesaria para que el futuro titulado y titulada pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental, de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias, de explotaciones agrícolas y ganaderas y de los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo. Además, se adquirirán destrezas para asesorar a los responsables de la toma de decisiones en materia de gestión de los recursos naturales y del medio ambiente. Todo ello, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural que le rodea.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La materia de *Gestión y Política Medioambiental*, asignatura que se imparte en 3º curso, segundo cuatrimestre, se relaciona especialmente con la asignatura *Valoración agraria*, además de con las asignaturas propias del área ubicadas en cursos anteriores.

Del resto de las asignaturas de la titulación, su relación es mas estrecha con *Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente*, asignatura común a la rama agrícola ubicada en el primer cuatrimestre del 2º curso, y con la una asignatura específica de la especialidad, *Degradación de Ecosistemas y Técnicas de Restauración*, que está ubicada en el siguiente

curso, en el primer cuatrimestre. También se contempla relación con la asignatura optativa *Dinámica y Residuos de Agroquímicos*, que se cursa en el siguiente cuatrimestre. El plan de estudios no incluye prerequisites. La única asignatura de la titulación que, por sus contenidos y por su situación en el plan de estudios, se recomienda haber cursado con anterioridad es la de *Economía de la Empresa Agroalimentaria*.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno o alumna que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor o profesora al principio del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Legislación y gestión medioambiental; Estrategias de mercado y del ejercicio profesional; Principios de desarrollo sostenible; Valoración de activos ambientales.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad
- T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

Objetivos generales

El interés del Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería reside en la necesidad de una formación adecuada de su alumnado en las bases teóricas y tecnológicas que les permita el desarrollo de actividades de gestión, planificación y asesoramiento técnico en la producción de cultivos hortícolas y frutales dentro de los diversos sistemas de producción respetuosos con el medio ambiente (agricultura integrada, ecológica, etc.); planificación y supervisión de las labores de manejo de los cultivos, recolección, conservación, manipulación, distribución de productos alimentarios, gestión y tratamiento de residuos; prevención y tratamiento de plagas y enfermedades

que afectan a las plantas, así como su estudio genético, y el diseño, ejecución y mantenimiento de obras de jardinería y paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales-parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc., instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

La importancia que tienen todos los procesos en los que están implicados estos titulados y tituladas, desde los trabajos de jardinería asociados a las obras públicas hasta la optimización de las explotaciones agrícolas, hace que se trate de una titulación imprescindible para el desarrollo de la sociedad.

Competencias específicas del título

- E1.** Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales -parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).
- E2.** Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.
- E3.** Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos.
- X E4.** Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.
- X E5.** Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.
- X E6.** Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.

- X **E7.** Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
- X **E8.** Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- X **E9.** Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
- X **E10.** Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
- X **E11.** Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
- X **E12.** Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Al término de esta enseñanza el alumnado debe tener:

1. Los conocimientos necesarios para identificar los problemas medioambientales existentes y la naturaleza de los recursos.
2. Dominio sobre los aspectos y técnicas del análisis económico aplicadas al estudio de los recursos naturales.
3. Destreza en el manejo de la legislación que determinan las políticas medioambientales, así como de los instrumentos de prevención y corrección utilizados
4. Habilidad en justificar la necesidad económica de la valoración ambiental
5. Haber desarrollado el aprendizaje necesario para emprender valoraciones de estos recursos naturales, así como la determinación de los costes relacionados con el daño ambiental y las medidas de gestión.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

1. Introducción.
2. La Economía ambiental.
3. Asignación de recursos ambientales.
4. Políticas medioambientales. Alternativas e instrumentos.
5. Valoración ambiental.
6. Evaluación de las políticas ambientales.

5.2. Programa de teoría

Capítulo I.- Introducción.

1. La economía ambiental
2. Concepto y tipología de los recursos naturales
3. El pensamiento económico y los recursos naturales

Capítulo II.- La Economía ambiental.

1. Optimalidad paretiana
2. Principio Jevoviano de equimarginalidad
3. Costes privados y sociales
4. El concepto de la tasa de descuento

Capítulo III.- Asignación de recursos ambientales.

1. Introducción
2. Conceptualización de la contaminación
3. Nivel óptimo de contaminación
4. Métodos intervencionistas
5. Soluciones de mercado

Capítulo IV.- Políticas medioambientales. Alternativas e instrumentos.

1. El medio ambiente en la Unión Europea
2. Políticas medioambientales relacionadas con la agricultura
3. La PAC y el medio ambiente
4. Las medidas agroambientales

Capítulo V.- Valoración ambiental.

1. Introducción
2. Conceptos básicos
3. Métodos directos
4. Métodos de preferencias reveladas
 - 4.1. Variables hedónicas
 - 4.2. Coste del viaje
5. Métodos de preferencias expresadas
 - 5.1. Valoración contingente
 - 5.2. Modelos de elección

Capítulo VI.- Evaluación de las Políticas Ambientales

1. Introducción análisis coste-beneficio
2. Objeto de análisis
3. Utilización del análisis coste beneficio
4. Proceso analítico del análisis coste-beneficio
5. Los costes y los beneficios relacionados con una política
6. Características de los costes y los beneficios sociales
7. Los costes financieros y económicos de una política
8. Los beneficios financieros y económicos de una política

5.3. Programa de prácticas

Resolución de ejercicios y supuestos prácticos.

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor o profesora. El alumnado dispondrá de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o profesora o uno de los o las estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor o la profesora.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

1. Introduction.
2. Environmental economy.
3. Environmental resources allocations.
4. Environmental policy. Alternatives and tools.
5. Environmental valuation
6. Environmental policy assessment.

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en seis apartados o capítulos

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.

Se exponen los conceptos básicos acerca de los temas medioambientales.

El objetivo se centra en que los estudiantes sean capaces de:

- ◆ Conocer los problemas medioambientales existentes
- ◆ Identificar la tipología de los recursos

CAPÍTULO II.- LA ECONOMÍA AMBIENTAL.

Dar a conocer a los estudiantes los aspectos y técnicas del análisis económico aplicadas al estudio de los recursos naturales

El objetivo viene marcado por la comprensión del alumnado para:

- ◆ Identificar las herramientas de teoría económica para la resolución de los mismos
- ◆ Distinguir los costes en los que se incurren

CAPITULO III.- ASIGNACIÓN DE RECURSOS AMBIENTALES.

Se trata de analizar y definir la contaminación y buscar las soluciones

El objetivo es que el alumnado sea capaz de:

- ◆ Identificar las principales causas de la contaminación
- ◆ Relacionar las causas de la contaminación
- ◆ Predecir posibles soluciones

CAPITULO IV.- POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES. ALTERNATIVAS E INSTRUMENTOS.

Basado en el manejo de la legislación que determinan las políticas medioambientales, así como de los instrumentos de prevención y corrección utilizados en la política ambiental.

El objetivo que se persigue es que los estudiantes adquieran destrezas en:

- ◆ La búsqueda de la normativa y legislación
- ◆ El establecimiento de vínculos en las directrices europeas y la agricultura
- ◆ La interpretación de las medidas medioambientales.

CAPITULO V.- VALORACIÓN AMBIENTAL.

Se trata de analizar los principales problemas ambientales a los que se enfrenta la humanidad desde una perspectiva económica, ante la incapacidad del mercado y del sistema de precios por regular de manera óptima el volumen de residuos generados en las sociedades desarrolladas, originando demandas excesivas superiores a la capacidad regenerativa del medio ambiente

El objetivo es que el alumnado pueda adquirir destrezas para

- ◆ Justificar la necesidad de la valoración ambiental
- ◆ Proponer métodos para la valoración de los problemas medioambientales

CAPITULO VI.- EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS AMBIENTALES

Se trata de que, valorados estos recursos naturales, se determinen los costes relacionados con el daño ambiental y las medidas de gestión.

El objetivo es que los estudiantes adquieran destrezas con:

- ◆ Identificación de los daños y su cuantificación
- ◆ Definición de los beneficios que se obtienen en la aplicación de las políticas ambientales

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por el alumno o alumna.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio, con simulaciones, estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el o la estudiante intenten resolverlo. Se realizará con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, se fomentará la participación voluntaria.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor o profesora. Así como preparación de informes o trabajos	0,5
Asistencia a seminarios	Se trabaja con el alumnado en el aula, analizando conocimientos muy específicos y mostrando la problemática mas reciente	<u>Presencial no convencional</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,1
Otras actividades de evaluación formativa	Se trata de una prueba tipo test, tras completar cada bloque de contenidos. Se realiza en clase y se corrige a continuación. De esta forma se hace un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. No se emplea para la evaluación del alumno/a pero sí para reforzar contenidos en caso necesario.	<u>Presencial no convencional</u> : Realización del test. Corrección del test entre estudiantes. Planteamiento de dudas.	0,1
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,1
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Exámenes	<u>Evaluación escrita</u> (examen oficial).	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia al examen oficial.	0,1
	<u>Prueba oral</u> Exposición de los trabajos e informes: se repetirá cuantas veces sea necesario, hasta que el alumno o la alumna acredite haber adquirido las habilidades y destrezas correspondientes.	<u>Presencial no convencional</u> : La prueba oral se realiza a conveniencia del alumnado.	0,1
			3

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita teoría	Diez preguntas breves (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 60%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.4, T1.8, E7	1
Prueba escrita ejercicios	Tres ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto durante las prácticas. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 60%	T1.2, T1.3, T1.4, T1.7, T1.8, T3.1, E8	2, 5
Prueba oral	Defensa de los trabajos e informes. Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas.	Hasta 10%	T1.3, T1.4, T3.1, T3.2, T3.7, T.3.9, T3.10, E9	3, 4, 5
Trabajos e informes	Informe sobre un trabajo e informes de evaluación de políticas gubernamentales, etc. Evalúa competencias específicas.	Hasta 20%	T2.2, T2.8, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12	2, 3, 4, 5
Ejercicios propuestos por el profesorado	Resolución en casa y entrega de ejercicios propuestos por el profesorado. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	T1.6, T1.7, T3.7, T3.10, E10	2, 3, 4
Evaluación formativa*	Realización de pruebas tipo test en clase y corrección de la prueba de un compañero o una compañera. Evalúan el progreso del aprendizaje.	No interviene	T2.1, T2.8, T2.2, T2.3, T3.3, E7	1

* La prueba se repite tantas veces como sea necesario hasta comprobar que se han adquirido las destrezas requeridas. Por tanto, no se tiene en cuenta en la nota final.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento
<p>Actualmente, la presencia cuantitativa del alumnado en clase es reducida, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.</p> <p>Las pruebas tipo test que se realizan en clase permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.</p> <p>La prueba oral sobre conocimiento de la problemática medioambiental sirve para garantizar que las destrezas requeridas han sido alcanzadas por todos los estudiantes.</p>

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)

	Clases de teoría	Clases ejercicios	Asistencia a seminarios	Trabajos e Informes	Prueba teoría	Prueba ejercicios	Prueba oral	Ejercicios propuestos	Evaluación formativa
Los conocimientos necesarios para identificar los problemas medioambientales existentes y la naturaleza de los recursos	X		X		X				X
Dominio sobre los aspectos y técnicas del análisis económico aplicadas al estudio de los recursos naturales.	X	X		X		X			X
Destreza en el manejo de la legislación que determinan las políticas medioambientales, así como de los instrumentos de prevención y corrección utilizados	X	X		X				X	
Habilidad en justificar la necesidad económica de la valoración ambiental	X		X	X	X	X	X		
Haber desarrollado el aprendizaje necesario para emprender valoraciones de estos recursos naturales, así como la determinación de los costes relacionados con el daño ambiental y las medidas de gestión	X			X			X	X	X

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES		
		Convencionales					No convencionales					TOTAL NO PRESENCIALES								
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Vistas	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales			Trabajos / informes en grupo	Tutorías electrónicas
1	capítulo 1	1				1								1				1	2	R1
2	capítulo 1 y 2	1				1			0,5					1	1			2	3,5	
3	capítulo 2	1	1			2								3				3	5	
4	capítulo 2 y 3	1	1			2			0,5					2	1			3	5,5	R2
5	capítulo 3	1	1			2								3				3	5	
6	capítulo 3 y 4	1	1			2			0,5					2	1			3	5,5	T3
7	capítulo 4	1	2			3		1						3				3	7	
8	capítulo 4 y 5	1	1			2			0,5					2	2			4	6,5	R4 y T4
9	capítulo 5	1	1			2								2	1			3	5	
10	capítulo 5	2	1			3		1						3	2			5	9	
11	capítulo 5 y 6	1	1			2			0,5					0,5	1			1	3,5	R5 y T5
12	capítulo 6	1	1			2								2	2			4	6	
13	capítulo 6	1	2			3		1						3	2			5	9	
14	capítulo 6	1	2			3			0,5					0,5	3	2		5	8,5	R6 y T6
15	exposición de trabajos										3			3					3	
	Periodo de exámenes										3			3					3	
	Otros																		3	
	TOTAL HORAS	15	15			30		3	3	3	3	3	3	15	30	15		45	90	

R1, R2, R4, R5 y R6 son la resolución de ejercicios entregables. T4, T5 y T6 son los trabajos e informes entregables de los capítulos correspondientes

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- **Azqueta, D.** (2002): *Introducción a la economía ambiental*, Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- **De Rus G.** (2008) *Análisis Coste- Beneficio. Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión.* Ed. Ariel. Economía, (3ª edición actualizada). Barcelona.
- **Pearce D.W., Turner R.K.** (1995). *Economía de Recursos Naturales y Medio Ambiente.* Ed. Colegio Economistas de Madrid-Celeste Ediciones, Madrid.
- **Riera P., García D., Kristöm B., Brännlund R.** (2008) *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.* Ed. Paraninfo. Madrid.
- **Romero C.** (1997) *Economía de los recursos ambientales y naturales.* Ed. Alianza economía. (2ª edición ampliada). Madrid.

9.2. Bibliografía complementaria

- **Bateman I.J., Willis K.G.** (2006) *Valuing Environmental Preferences. Theory and practice of the contingent valuation. Method in the US, EU, and Developing Countries.* Ed. Oxford University Press. New York.
- **Birol E., Koundouri P.** (2008). *Choice Experiment Informing Environmental Policy.* Ed. Edward Elgar. Cheltenham.
- **Brower R., and Pearce D.** (2005). *Cost-Benefit Analysis and Water Resources Management.* Ed: Edward Elgar. Cheltenham.
- **Dinar A. and Letey J.** (1996). *Modeling Economic management and Policy Issues of Water in Irrigated agriculture.* Ed: Praeger. London.
- **Pearce D.W., y Turner R.K.** (1990). *Economics of the Natural Resources and the Environment.* Harvester Wheatsheaf, London, UK.
- **Riera, P.** (1994). *Manual de valoración contingente.* Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Economía y Hacienda. Madrid 1994.
- **Stavins, R.** (1999). *Economics of the environment. Fourth Edition.* Ed: Norton. London

9.3. Recursos en red y otros recursos

Página web de la ETSIA: www.etsia.upct.es, y aquellas que se les recomienden al alumnado

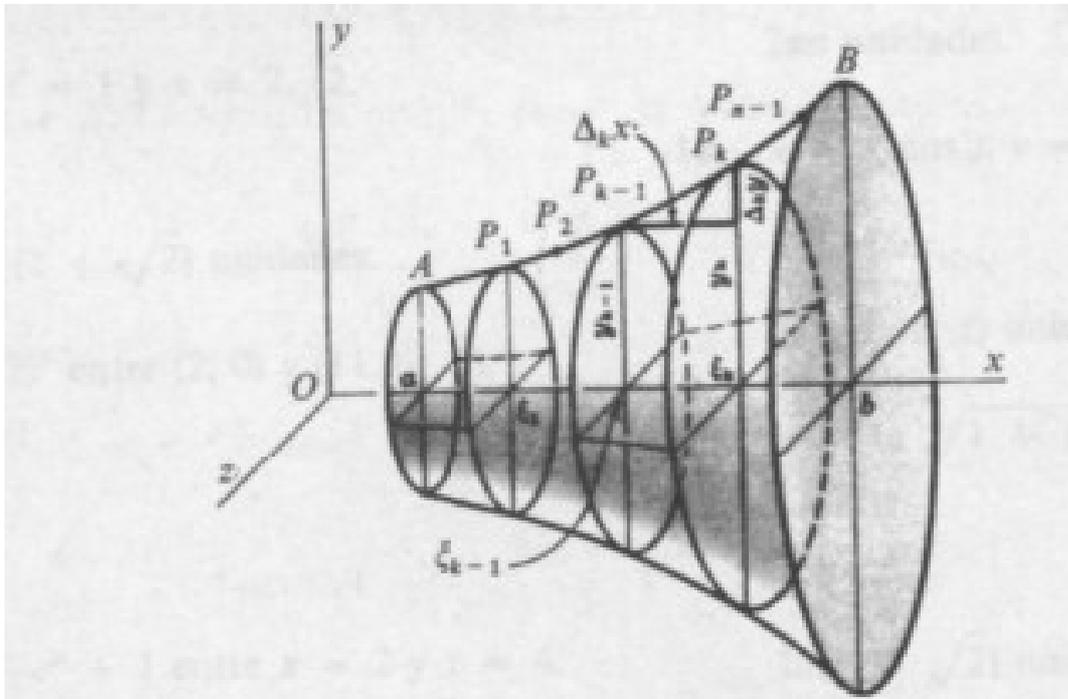


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA



Titulación:

Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias

Curso 2010-2011

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Matemáticas e informática				
Materia	Matemáticas e informática				
Módulo	Materias Básicas				
Código					
Titulación	Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Anual	Curso	1º		
Idioma	Castellano				
ECTS	9	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	270
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Sonia Busquier Sáez		
Departamento	Matemática Aplicada y Estadística		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Despachos 141 2º Planta ETSINO		
Teléfono	968 325582	Fax	968 32 5694
Correo electrónico	Sonia.busquier@upct.es		
URL / WEB	http://www.dmae.upct.es/~busquier		
Horario de atención / Tutorías	A determinar a comienzo de curso		
Ubicación durante las tutorías	Despachos 141 2º Planta ETSINO		

Perfil Docente e investigador	Doctor en Matemáticas por la Universidad Politécnica de Cartagena Profesor Titular de Universidad		
Experiencia docente	Desde 1997 Asignaturas impartidas: Ampliación de Matemáticas, Fundamentos de Matemáticas, Métodos Numéricos, Métodos Numéricos Avanzados, Matemáticas Asistidas por Computadora, Métodos Numéricos para el Álgebra Lineal, ...		
Líneas de Investigación	Análisis Numérico		
Experiencia profesional	2 años		
Otros temas de interés			

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura de Matemáticas e Informática tiene como objetivo dotar al alumnado de los conocimientos matemáticos necesarios para el desarrollo de su actividad profesional, así como innovadora, no dejando de lado que al ser una asignatura perteneciente al módulo de materias básicas es imprescindible para poder trabajar con soltura los conocimientos que en otras asignaturas se van adquiriendo, como por ejemplo Física, Cálculo de Estructuras, etc. Las Matemáticas son útiles para modelizar el mundo que nos rodea, pues en realidad todo se puede ver a través de ellas, ya sea de forma exacta o aproximada. "Aunque pensemos que todo está descubierto e inventado eso no es así; siempre que haya progreso, las matemáticas nunca nos dejarán de lado".

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura de Matemáticas e Informática se sitúa en el primer curso, con carácter anual. Se puede considerar como el primer contacto de los alumnos con las Matemáticas. Más tarde se verá complementada por las asignaturas de Ampliación de Matemáticas, que se estudia en primero segundo cuatrimestre, y por Estadística Aplicada, de segundo curso primer cuatrimestre.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería agronómica. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral en una y varias variables, así como los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

Los conocimientos en matemáticas e informática dotan al futuro egresado de habilidades, herramientas y técnicas que le son de utilidad tanto a la hora de desarrollar el trabajo diario, como a la de poder mejorarlo. Puede que éstas no se muestren de forma explícita, pero implícitamente siempre lo están. Son de gran utilidad a la hora de valorar los resultados obtenidos, detectando posibles errores y ayudan en la simulación de los procesos, abaratando los costes de fabricación, manufactura y construcción, etc.

"Siempre que un ingeniero utiliza su ingenio, utiliza Matemáticas".

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Como bien se ha dicho antes, esta asignatura es el primer contacto que se tiene con las Matemáticas en el grado, por lo que el plan de estudios no recoge ninguna asignatura previa. Por otra parte sería recomendable que los alumnos hubieran cursado en el Bachillerato las asignaturas de matemáticas. Además, se recomienda al alumno que si la Universidad le da la oportunidad de poderse matricular de la asignatura de Matemáticas Básicas, así lo haga.

Esta asignatura junto con la de Ampliación de Matemáticas y Estadística Aplicada son, en parte, pilares básicos de las otras asignaturas.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno o alumna que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor la primera semana del cuatrimestre, para así poder adaptarle tanto la metodología como el seguimiento del trabajo.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos y algorítmica numérica; estadística y optimización.

Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad
- T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Competencias específicas del título

E1. Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones,

explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales -parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

E2. Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

E3. Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos.

E4. Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.

E5. Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.

E6. Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.

X E7. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

X E8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

E9. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

E10. Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

E11. Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

E12. Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Al término de esta enseñanza el alumnado debe tener:

1. Los conocimientos necesarios para tener la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería agronómica.
2. Que haya adquirido los conocimientos necesarios para poder desarrollar, interactuar en distintos campos de las matemáticas: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral.
3. Que sepa implementar y relacionar los conceptos teórico-prácticos adquiridos aquí con los utilizados en otras asignaturas del grado.
4. Que adquiera conocimientos básicos de programación así como destreza para el manejo de paquetes informáticos.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral en una y varias variables, Conocimientos básicos de Informática.

5.2. Programa de teoría

Bloque I.-Conocimientos Básicos de Informática

1. Sistemas de representación de la información.
2. Sistemas operativos.
3. Ofimática.
4. Lenguajes de programación: MatLab.

Bloque II.- Álgebra Lineal

5. Operaciones con matrices. Rango y determinante. Sistemas de ecuaciones lineales.
6. Espacios vectoriales. Bases. Subespacios vectoriales. Producto escalar. Proyecciones ortogonales.
7. Valores y vectores propios. Diagonalización. Aplicaciones.

Bloque III.- Cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable real.

8. Funciones reales de variable real. Funciones elementales. Límite y continuidad.
9. Cálculo diferencial. Desarrollo de Taylor. Máximos y mínimos.
10. Cálculo integral. Cálculo de primitivas. Áreas. Otras aplicaciones.

Bloque IV.- Cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables reales.

11. Funciones de varias variables reales. Límite y continuidad.
12. Cálculo diferencial. Gradientes y matrices Jacobianas. Derivadas de orden superior.
13. Extremos relativos y absolutos. Aplicaciones.
14. Cálculo integral. Regla de Fubini. Áreas y volúmenes. Otras Aplicaciones

5.3. Programa de prácticas

Práctica 1-2. Aplicaciones ofimáticas.

Práctica 3. Introducción a MatLab. Comandos básicos. Iniciación a la programación.

Práctica 4. Álgebra Lineal.

Práctica 5. Cálculo I.

Práctica 6. Cálculo II.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0.9
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1.5
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0.9
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Así como preparación de trabajos.	2.5
Actividades de evaluación sumativas	Evaluación escrita(examen oficial). Pruebas escritas de tipo individual diferentes del examen oficial- Evaluación de las exposiciones de los trabajos propuestos.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia a los diferentes exámenes y presentación oral de los trabajos.	1.6
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0.2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Clase de prácticas: aula de informática	Se resolverán problemas de la asignatura y se presentarán utilizando los conocimientos adquiridos de informática	<u>Presencial convencional</u> : Asistencia y participación.	0.9
		<u>Presencial no convencional</u> : Elaboración del informe y de los trabajos propuestos .	0.5
			9

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita individual	Preguntas teórico-prácticas orientadas a evaluar tanto los conocimientos teóricos adquiridos como la capacidad de aplicarlos	Hasta 60%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.7, T3.1, T3.3	1,2,3,4
Exposición oral	Exposición y defensa de problemas realizados tanto individualmente como en grupo. Evalúan las habilidades adquiridas, la adaptación a nuevas situaciones y la capacidad para explicarlas correctamente.	Hasta 25%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.7, T2.1, T2.2, T2.5, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.8, T3.9, T3.10	1,2,3,4
Prácticas de informática	Se evalúa el trabajo realizado en las sesiones prácticas y problemas adicionales entregados.	Hasta 15%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.5, T1.7, T2.1, T2.2, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.8, T3.9, T3.10	1,2,3,4

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

Actualmente, la presencia cuantitativa del alumnado en clase es reducida, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.

El seguimiento del aprendizaje se realizará de la siguiente forma:

- Planteamiento de cuestiones durante las clases teóricas y estímulo de discusiones sobre la materia.
- Evaluación de las presentaciones orales de los trabajos y de la capacidad del alumno para responder a preguntas relacionadas.
- Tutorías.

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	Prácticas de teoría			Prácticas de ordenador		
	Clases de teoría	Clases de ejercicios	Prácticas de ordenador	Prueba teoría	Exposiciones orales	Prácticas de ordenador
Los conocimientos necesarios para tener la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería agronómica.	X	X	X	X	X	X
Que haya adquirido los conocimientos necesarios para poder desarrollar, interactuar en distintos campos de las matemáticas: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral.	X	X	X	X	X	X
Que sepa implementar y relacionar los conceptos teórico-prácticos adquiridos aquí con los utilizados en otras asignaturas del grado.		X	X		X	X
Que adquiera conocimientos básicos de programación así como destreza para el manejo de paquetes informáticos.	X		X	X	X	X

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES					
		Convencionales					No convencionales					Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo	Tutorías electrónicas	TOTAL NO PRESENCIALES							
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación formativa	Evaluación								Exposición de trabajos y otros	TOTAL NO CONVENCIONALES			
1	Temas 1-2-3	2			2	4									2					2	6		
2	Temas 3-4	2			2	4	2						2			1					5	14	TP +1º
3	Tema 5	1	1		2	4										1					5	9	
4	Tema 5	1	2			3										1					5	9	
5	Tema 6	1	1		2	4										1					3	7	
6	Tema 6	1	2			3										1					5	9	
7	Tema 7	1	1		2	4										1					4	8	
8	Tema 7	1	2			3										1					6	12	
9	Prueba Parcial	1	1		2	3	2	2					3								7	19	TP +2º
10	Tema 8	3	1			4															7	7	
11	Tema 8	2	2		2	4										1					3	7	
12	Tema 9	2	2			4										1					1	10	
13	Tema 10	1	1		2	4										1					3	10	
14	Tema 10	2	2			4										1					4	8	
15	Prueba Parcial				2	2	2	2					3			1					6	13	
	Periodo de exámenes					2	2	2					4			7					7	18	TP +4º
	Otros												4								10	14	
													7								7	7	
	TOTAL HORAS	18	18		18	54	6	4				12	14		36	70				20	180		

T.P.=> Trabajo de Prácticas; 1º=> Problemas 1ºBloque; 2º=> Problemas 2ºBloque; 3º=> Problemas 3ºBloque; 4º Bloque

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES							
		Convencionales					No convencionales					TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo	Tutorías electrónicas			TOTAL NO PRESENCIALES						
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Vistas	Evaluación formativa									Evaluación	Exposición de trabajos				
16	Tema 11	1			2	3									1					4					
17	Tema 11	1	1			2											1				4				
18	Tema 11	1	1			2											3				5				
19	Tema 11	1	1		2	3					1				1	2	1				7				
20	Tema 12	1				1										3					4				
21	Tema 12	1				1										2	1				4				
22	Tema 12	1	1			2										3					5				
23	Tema 12		1		2	3										2	2				7				
24	Tema 12		1			1					1					2	1				5				
25	Tema 13	1				1										3	2				6				
26	Tema 13	1	1			2										1					3				
27	Tema 13	1	1			2										2	2				6				
28	Tema 13		1		2	3									2	3	2				10				
29	Prueba Parcial				1	1									8	3	2				14	TP + 4º			
30	Repaso																								
	Periodo de exámenes																								
	Otros																								
	TOTAL HORAS	9	9	9	9	27	4	2	9	18	7	5	2	15	30	15	45	4	2	90					

T.P.=> Trabajo de Prácticas; 1º=>Problemas 1ºBloque; 2º=>Problemas 2ºBloque;3º=>Problemas 3ºBloque; Problemas 4º Bloque

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Apuntes del profesor
- Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Cánovas-Murillo, ICE, 1999.
- Álgebra lineal, Burgos, McGraw Hill, 1994.
- Cálculo infinitesimal de una variable, Burgos, McGraw Hill, 1994.
- Cálculo infinitesimal de varias variables, Burgos, McGraw Hill, 1995.

9.2. Bibliografía complementaria

- Cálculo, una y varias variables, vols. I y II. Salas-Hille. Ed. Reverté, 2000.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Página web : <http://www.dmae.upct.es/~busquier>



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Guía docente de la asignatura

Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas

**Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica
Curso 2010-2011**

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas				
Materia	Ingeniería de Fluidos (Fluid Engineering)				
Módulo	Materias específicas				
Código					
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Anual	Curso	3º		
Idioma	Castellano				
ECTS	9	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	270
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Pérez García		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Mecánica de Fluidos		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325986	Fax	968 325999
Correo electrónico	pepe.perez@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 Miércoles de 10:00 a 12:00		
Ubicación durante las tutorías	Ubicación indicada		

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero Industrial por la UPCT Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	> 20 años Asignaturas impartidas: Mecánica de Fluidos, Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas e Instalaciones de Fluidos Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2008-2009)
Líneas de Investigación	Simulación numérica y caracterización experimental aplicada a: <ul style="list-style-type: none"> - Flujo compresible en elementos singulares - Mejora de la eficiencia en captadores solares térmicos - Microhidráulica con bombas funcionando en modo inverso - Flujo en miniconductos
Experiencia profesional	< 1 año
Otros temas de interés	Instalaciones de Protección Contra Incendios

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura de Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas es de carácter eminentemente aplicado y tiene como objetivo que los alumnos de la Titulación de Graduado en Ingeniería Mecánica adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con la capacidad para analizar y diseñar sistemas y redes de transporte de fluidos. Se fomenta también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas” se estudia en tercer curso y es carácter anual. Es una continuación de la asignatura “Mecánica de Fluidos”, de carácter más básico, que se estudia en el segundo cuatrimestre de segundo curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

En la práctica totalidad de los procesos industriales y en un gran número de aplicaciones se requiere el transporte de fluidos a través de redes de conductos. Saber aplicar los métodos de cálculo de pérdidas de presión en el flujo de fluidos tales como: agua, aire, gases, vapores, lubricantes ó refrigerantes, es indispensable para analizar y proyectar redes de tuberías. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para analizar y diseñar instalaciones de bombeo, seleccionar la bomba más adecuada y regular el punto de funcionamiento de esta, desde el punto de vista de su eficiencia energética, es de gran interés.

La Ingeniería del transporte de fluidos es una disciplina considerada totalmente necesaria para una formación integral del Graduado en Ingeniería Mecánica. El estudio de la asignatura Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas completa la formación en métodos de análisis y diseño mecánico constructivo y de cálculo estructural, con los conocimientos necesarios para el análisis y diseño de las instalaciones de fluidos presentes en cualquier tipo de edificio y/o establecimiento industrial.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Es necesario cursar previamente otras asignaturas de diferentes cursos, entre ellas: Matemáticas I y Física I y II de primer curso, Matemáticas II, Mecánica de Máquinas, Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Transmisión de Calor de segundo curso, y por último, tiene relación con las asignaturas de Máquinas Térmicas y Proyectos de Ingeniería, ambas de cuarto curso.

Permite adquirir los conocimientos básicos para afrontar con garantías algunas asignaturas optativas como: Eficiencia energética en la edificación, Instalaciones y Equipos Térmicos o Instalaciones de Fluidos especialmente. También es de interés para la realización del Trabajo Fin de Grado.

3.5. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías

E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos

E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

E1.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales

E1.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

E1.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas

E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa

E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Resultados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar ecuaciones de tipo general y correlaciones específicas aproximadas para el cálculo de fuerzas aerodinámicas de resistencia y sustentación sobre placas planas, perfiles aerodinámicos y cuerpos 3D
2. Calcular pérdidas en conductos bajo diferentes regímenes de flujo: compresible e incompresible, laminar y turbulento, flujo en canales
3. Diseñar redes de tuberías a presión y redes de saneamiento y analizarlas mediante herramientas y/o programas informáticos
4. Describir las características y función de cada uno de los elementos que componen las máquinas hidráulicas. Tipos de máquinas hidráulicas. Curvas características y aplicación en instalaciones de bombeo y/o turbinado
5. Diseñar instalaciones de bombeo. Calcular y seleccionar la bomba y el sistema de regulación más adecuado
6. Diseñar, analizar y calcular sistemas de potencia fluida. Sistemas neumáticos y redes de aire comprimido. Sistemas oleo-hidráulicos
7. Seleccionar la instrumentación más adecuada para la medida de diferentes magnitudes fluidas
8. Plantear una metodología de simulación numérica que permita resolver un problema complejo relacionado con la dinámica de flujos

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y

comunicación oral mediante la redacción de un informe técnico y su exposición oral. Este informe tratará sobre un tipo de instalación de transporte de fluidos elegido por cada uno de los grupos de trabajo y desarrollado durante el curso.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Introducción a la teoría de la capa límite. Flujo externo. Flujo en conductos: flujo incompresible laminar, flujo turbulento compresible e incompresible, flujo en canales. Redes de tuberías a presión y redes de saneamiento. Golpe de ariete y cavitación. Turbomáquinas hidráulicas: Tipos, elementos, curvas características y aplicación. Teoría general de Turbomáquinas. Bombas centrífugas: Diseño de instalaciones de bombeo, regulación del punto de funcionamiento. Sistemas de potencia fluida oleo-hidráulicos. Instrumentación para medida de variables fluidas e introducción a la simulación numérica de flujos fluidos

5.2. Programa de teoría

UD 1. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA CAPA LÍMITE

Tema 1. Capa límite. Conceptos básicos

Tema 2. Capa límite laminar y turbulenta

Tema 3. Flujo externo. Fuerzas aerodinámicas

UD 2. FLUJO en CONDUCTOS

Tema 4. Flujo incompresible laminar en conductos

Tema 5. Flujo turbulento. Conceptos básicos. Flujo turbulento libre

Tema 6. Flujo turbulento en conductos

Tema 7. Flujo en canales

UD 3. REDES DE TUBERÍAS

Tema 8. Redes de transporte de fluidos. Conceptos básicos y criterios de diseño

Tema 9. Fenómenos transitorios. Golpe de ariete y cavitación

UD 4. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS. INSTALACIONES de BOMBEO y TURBINADO

Tema 10. Máquinas Hidráulicas. Conceptos básicos

Tema 11. Teoría general de turbomáquinas

Tema 12. Curvas características de bombas y turbinas. Regulación

Tema 13. Instalaciones de bombeo y turbinado

Tema 14. Ventiladores y Aerogeneradores

UD 5. SISTEMAS DE POTENCIA FLUIDA

Tema 15. Sistemas de potencia fluida. Conceptos básicos

Tema 16. Redes de aire comprimido y sistemas neumáticos

Tema 17. Sistemas oleohidráulicos

UD 6. INSTRUMENTACIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA DE FLUJOS

Tema 18. Instrumentación para medida de variables fluidas

Tema 19. Introducción a la simulación numérica de flujos

5.3. Programa de prácticas

Sesiones de Laboratorio:

Se desarrollan diferentes sesiones de prácticas de laboratorio con el objeto de que los alumnos utilicen instrumentación de medida de presiones y caudales sobre instalaciones tipo tales como: bancos de ensayo de bombas, ventiladores y turbinas hidráulicas, instalaciones para el cálculo de pérdidas de energía en tubo recto y en accesorios, etc.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

Práctica 1. Caracterización experimental de un chorro libre turbulento

Práctica 2. Medida experimental de pérdidas de carga en tubo recto y accesorios:

- Instalación neumática
- Instalación hidráulica
- Caracterización experimental de accesorios

Práctica 3. Curvas características en bombas centrífugas:

- Curvas $H - Q$, $W - Q$ y $\eta - Q$
- Acoplamientos serie/paralelo
- Comprobación leyes de semejanza
- Ensayos de cavitación y caracterización del Golpe de Ariete

Práctica 4. Curvas características en ventiladores centrífugos:

- Curvas $\Delta p - Q$, $W - Q$ y $\eta - Q$

Práctica 5. Parámetros de operación y curvas características en turbinas hidráulicas:

- Turbina PELTON
- Turbina FRANCIS

Práctica 6. Análisis de circuitos oleohidráulicos

Sesiones en el Aula de Informática:

Se desarrollarán dos sesiones de prácticas en el aula de informática con el objeto de que los alumnos aprendan a analizar y calcular redes de transporte de fluidos mediante programas informáticos a la vez que desarrollan sus habilidades computacionales.

Las prácticas de Aula de Informática serán:

Práctica I1. Análisis de Redes de transporte de fluidos a presión mediante EPANET

Práctica I2. Análisis y cálculo de redes de saneamiento mediante CA.RE.SA.

5.4. Resultados del aprendizaje detallados por Unidades Didácticas (opcional)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en seis Unidades Didácticas (UD).

UD 1. Introducción a la teoría de la capa límite

Se exponen los conceptos básicos acerca de la formación y desarrollo de la capa límite en flujo externo alrededor de placas planas y cuerpos 3D. Se estudian métodos analíticos y correlaciones experimentales para la obtención de la resistencia de fricción en placas planas y también para el cálculo de la resistencia total y la sustentación en cuerpos 3D. Es una unidad didáctica introductoria aunque también incluye numerosas aplicaciones prácticas y se estudian fenómenos físicos reales relacionados entre otros con la aerodinámica en el deporte, etc.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Aplicar ecuaciones de tipo general y correlaciones específicas aproximadas para el cálculo de la fuerza aerodinámica de resistencia debida a la fricción en placas planas sometidas a diferentes tipos de flujo; laminar, transición y turbulento
- Calcular las fuerzas aerodinámicas de resistencia y sustentación sobre perfiles aerodinámicos y cuerpos 3D

UD 2. Flujo en conductos

Se estudian los procedimientos para el cálculo de pérdidas de presión en diferentes tipos de flujos internos. Se estudia en primer lugar el flujo laminar en conductos y entre placas planas paralelas. En segundo lugar se estudian las características básicas de los flujos turbulentos, haciendo especial énfasis en el cálculo de pérdidas de presión en el flujo turbulento en conductos para los casos de flujo incompresible, y compresible isoterma,

adiabático con fricción y con transferencia de calor. Finalmente se estudia el flujo en canales, es decir, el flujo en conductos que presentan una superficie libre a presión atmosférica. Es una de las unidades didácticas más importantes, ya que es fundamental que los alumnos sean capaces de calcular pérdidas en conductos para los distintos tipos de flujos que se pueden presentar en los procesos industriales.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Calcular las pérdidas por fricción en conductos de cualquier geometría bajo diferentes regímenes de flujo: incompresible laminar y turbulento (líquidos y gases a baja velocidad), compresible (gases)
- Calcular el caudal a transportar en régimen de lámina libre (canales) en función de las características geométricas de éste

UD 3. Redes de tuberías

Se exponen los criterios generales de diseño y los métodos de análisis de redes de tuberías. Para el análisis de redes complejas se utilizarán programas de cálculo de características similares a los programas comerciales que se utilizan en la práctica profesional. Se estudian también otros fenómenos como el Golpe de Ariete (GDA) y la cavitación, que son de gran interés aplicado para el diseño de instalaciones de bombeo. Los contenidos presentados en esta unidad se adaptan muy bien al aprendizaje autónomo y al trabajo en equipo, por lo que se planificarán actividades de aprendizaje cooperativo como realizar una “investigación en grupo” sobre un tipo de redes concreto. Cada grupo de trabajo deberá presentar sus conclusiones mediante un informe técnico que será expuesto oralmente. El objetivo es desarrollar habilidades interpersonales y competencias transversales.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Analizar y diseñar redes de tuberías de transporte de fluidos a presión y redes de saneamiento mediante la utilización de programas informáticos de cálculo de perfil profesional
- Calcular las condiciones de operación en sistemas hidráulicos para que no se produzca cavitación
- Calcular las sobrepresiones debidas al GDA y dimensionar conductos

UD 4. Turbomáquinas hidráulicas. Instalaciones de bombeo y turbinado

Se estudian los componentes básicos, elementos constructivos y funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas hidráulicas, prestando especial atención a las turbomáquinas y entre ellas a las bombas centrífugas, turbinas hidráulicas, ventiladores y aerogeneradores. Éstas se analizarán desde el punto de vista de la influencia del diseño geométrico del rotor en las prestaciones finales de la máquina.

Se estudian las instalaciones de bombeo y turbinado, desde el punto de vista de la selección de la máquina más adecuada en cada caso. Se estudian más en profundidad las bombas centrífugas, explicando como calcular el punto de funcionamiento a partir de la obtención de las curvas características de la bomba y de la instalación. Se exponen también los métodos de regulación del punto de funcionamiento desde el punto de vista de su eficiencia energética.

Por último, se estudian las características de operación de ventiladores y aerogeneradores.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Diseñar y calcular instalaciones de bombeo. Seleccionar la bomba más adecuada, dependiendo de las características de la instalación, del fluido a transportar y de otros aspectos, como: existencia de GDA y/o cavitación
- Aplicar diferentes métodos de regulación del punto de funcionamiento en

instalaciones de bombeo, desde el punto de vista de su eficiencia energética y seleccionar el más adecuado en cada caso

- Seleccionar la turbina hidráulica más adecuada para una instalación de turbinado con una presión y caudal disponibles
- Seleccionar el ventilador más adecuado en función los requerimientos de caudal a transportar y tipo de instalación de ventilación
- Calcular la potencia que puede extraer un aerogenerador en función de las condiciones de viento y sus características geométricas

UD 5. Sistemas de potencia fluida

Se estudian los componentes básicos de los sistemas de potencia fluida neumáticos y oleohidráulicos. Simbología, ventajas e inconvenientes de cada tipo de sistema. Métodos de cálculo de redes de aire comprimido y selección del compresor. Análisis, diseño y cálculos básicos a realizar para el dimensionado de componentes en sistemas neumáticos y oleohidráulicos.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Diseñar y analizar redes de aire comprimido. Selección del compresor
- Seleccionar y dimensionar los componentes básicos de sistemas de potencia fluida. Bamba, Válvulas distribuidoras, elementos de regulación y control, actuadores, etc.
- Analizar sistemas de potencia fluida neumáticos y oleo-hidráulicos básicos

UD 6. Instrumentación y Simulación numérica de flujos

Se estudia el principio de operación y las características básicas de la instrumentación utilizada para la medida de variables termofluidas y que son de interés por una parte en el análisis experimental de flujos y por otra en control y funcionamiento de plantas industriales. Finalmente se define la metodología de trabajo a seguir en el análisis de flujos y procesos de transporte de fluidos mediante simulación numérica. Se describe el proceso a seguir para la utilización del software comercial de simulación de flujos AnsysFluent, incluyendo la generación de la geometría a simular, el mallado del dominio computacional, la resolución del problema y el procesado de resultados.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Seleccionar el tipo de instrumento más adecuado para la medida de cualquier magnitud fluida dependiendo de las características del proceso
- Diseñar la metodología general de simulación numérica más adecuada para estudiar un determinado problema de dinámica de fluidos

5.5. Programa resumido en inglés (opcional)

I. INTRODUCTION TO BOUNDARY LAYER THEORY. EXTERNAL FLOW

1. Boundary layer. Basic concepts
2. Laminar and turbulent boundary layers
3. External flow. Aerodynamic forces in 3D bodies

II. INTERNAL FLOW

4. Internal incompressible laminar fluid flow
5. Turbulent flow. Basic concepts. Free turbulent flow
6. Internal viscous flow.
7. Open channel flow

III. FLUID TRANSPORT SYSTEMS

8. Fluid transport systems. Basic concepts and design criteria

9. Transient phenomena. Water-hammer and cavitation

IV. HYDRAULIC TURBOMACHINERY. CENTRIFUGAL.

PUMPS and INSTALLATIONS

10. Introduction to hydraulic machines

11. Theory of turbo-machinery

12. Characteristics curves in pumps and turbines. Regulation

13. Pump and turbine installations

14. Fans and wind turbines

V. FLUID POWER SYSTEMS

15. Fluid power systems. Basic concepts

16. Compressed air network and pneumatic systems

17. Hydraulic systems

VI. INSTRUMENTATION AND NUMERICAL SIMULATION

18. Instrumentation for fluid properties measurement

19. Introduction to computational fluid dynamics (CFD)

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	1,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,5
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	1
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	1
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio y aula de informática	Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para acercar el entorno de trabajo industrial al docente y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita con la presentación de informes de prácticas por los alumnos con apoyo del profesor	0,5
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	0,5
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	0,5
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en clase y se corregirán a continuación como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y evaluación de los realizados por otros compañeros para fomentar el espíritu crítico y la capacidad de auto-evaluación, autorreflexión y co-evaluación.	0,5
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,5
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual. Estas pruebas están distribuidas a lo largo del curso y permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	0,5
Realización de trabajos de investigación en grupo y presentación oral	Se realizarán diferentes trabajos de investigación en equipo durante el curso. Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos y hacer una presentación visual de los resultados más significativos.	<u>Presencial</u> : Planteamiento del trabajo y tutorías de control y orientación por grupos. Exposición oral	0,2
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	0,8
			9

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Objetivos de aprendizaje (4.4) evaluados
Prueba escrita individual ⁽¹⁾ (60 %)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Entre 4 y 8 cuestiones teóricas simples o acompañadas de una aplicación numérica de corta extensión. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	30 ÷ 60 % del examen dependiendo de la UD	T3.2, T1.1, T1.3, T3.3	1,2, 3, 5, 6
	Problemas: Entre 1 y 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	40 ÷ 70 % del examen dependiendo de la UD	T1.1, T3.1, T3.3	1, 2, 5, 6
Seminarios de problemas	Se realizarán cuatro sesiones de seminario de problemas. Los alumnos trabajando en equipo y de forma presencial resuelven y discuten una serie de problemas planteados en exámenes de convocatorias pasadas recientes. Se evalúa la resolución, el procedimiento y el trabajo en equipo	10%	T1.1, T1.6, T1.8, T2.2, T2.3, T3.1, T3.3	1, 2, 5, 6
Informes de Laboratorio ⁽²⁾	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de instalaciones, equipos y programas informáticos	10 %	T1.3, T1.4, T2.2, T2.3, T3.3	1, 2, 3, 4, 5, 6
Exposiciones orales	Laboratorio: Se realizarán exposiciones orales al inicio de las sesiones prácticas de laboratorio sobre el trabajo a realizar y los objetivos. Informes trabajos de investigación: Se realizará una presentación visual de los trabajos de investigación desarrollados	5%	T1.3,	5, 7, 8
Trabajo de investigación en equipo ⁽³⁾	Se propondrán tres trabajos de investigación para realizar en equipo. Se deberá redactar un informe técnico y presentar los aspectos más relevantes del trabajo mediante una presentación visual	10%	T1.2, T1.3, T1.5, T2.2, T2.1, T2.3, T3.4, T3.9, T3.3	5, 7, 8
Problemas Propuestos ⁽⁴⁾	Resolución no presencial de problemas (individualmente o en equipo) propuestos durante el curso	5%	T1.6, T2.8, T3.1	1, 2, 5, 6
Evaluación formativa Otras actividades de AC ⁽⁴⁾	Realización de actividades y pruebas de corta duración realizadas en clase (individualmente o por parejas). En ocasiones la prueba será evaluada por otro compañero.	No interviene	T1.8, T2.8, T3.2	1, 2, 4, 5, 6

- (1) Las pruebas escritas individuales (PEI) deben superarse con nota superior a 5. Se pueden compensar si hay alguna PEI con nota superior a 4,5. Se podrán presentar a pruebas de recuperación los alumnos con nota superior a 3,5.
- (2) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos
- (3) La extensión y estructura de los informes, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente
- (4) Propuesta y seguimiento mediante la plataforma Moodle (Aula Virtual)

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de AC informal por parejas en clase de teoría y problemas
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de seminarios de problemas y revisión de los problemas propuestos para ser realizados individualmente o en equipo (no presencial)
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio
- Presentaciones orales de trabajos de investigación en grupo y sesiones de laboratorio
- Tutorías grupales

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	Evaluación de los resultados (opcional)											
	Clases de teoría	Clase de problemas	Clase de prácticas	Seminario de Problemas	Evaluación formativa	Evaluación sumativa	Trabajo de investigación	Problemas propuestos	Trabajo en equipo presencial	Informes de prácticas	Exposiciones orales	
1. Aplicar ecuaciones de tipo general y correlaciones específicas aproximadas para el cálculo de fuerzas aerodinámicas de resistencia y sustentación sobre placas planas, perfiles aerodinámicos y cuerpos 3D	■	■	■	■	■	■		■	■			■
2. Calcular pérdidas en conductos bajo diferentes regímenes de flujo: compresible e incompresible, laminar y turbulento, flujo en canales	■	■	■	■	■	■		■	■			■
3. Diseñar redes de tuberías a presión y redes de saneamiento y analizarlas mediante herramientas y/o programas informáticos	■	■	■	■	■	■		■	■			■
4. Describir las características y función de cada uno de los elementos que componen las máquinas hidráulicas. Tipos de máquinas hidráulicas. Curvas características y aplicación en instalaciones de bombeo y/o turbinado		■	■		■	■	■	■	■			■
5. Diseñar instalaciones de bombeo. Calcular y seleccionar la bomba y el sistema de regulación más adecuado	■	■			■	■	■	■	■			■
6. Diseñar, analizar y calcular sistemas de potencia fluida. Sistemas neumáticos y redes de aire comprimido. Sistemas oleo-hidráulicos	■	■	■	■	■	■		■	■			■
7. Seleccionar la instrumentación más adecuada para la medida de diferentes magnitudes fluidas	■				■					■		■
8. Plantear una metodología de simulación numérica que permita resolver un problema complejo relacionado con la dinámica de flujos	■		■		■							■

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES														TOTAL HORAS	ENTREGABLES				
		Convencionales							No convencionales									ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio			Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo	TOTAL NO PRESENCIALES	
1	T1	2				2									2			2	4		
2	T2	1	2			3	1						1		2	1		3	7		
3	T3	2	1			3			1				1		2	2		4	8		
4	Seminario y PE(1)														4			4	9		
5	T4	2	1			3		1					1		2	2		4	8		
6	T5	2		1		3			1				1		2	2		4	8		
7	T6	1	2			3	2							3				3	8		
8	T6	1	2	2		5								2	2	2		6	11		
9	T6	1	1			2	1							3	2	2		5	8		
10	T7	2	1			3			1				1		2	2		4	8		
11	Seminario y PE(1)									2				5	4			4	9		
12	T8	2	1	2		5		1					3		2	2		2	8		
13	T9	2	1	1	2	6									2	2		2	8		
14	Seminario y PE(1)									2			3		4			4	9		
15								1				1		2	4			4	6		
Periodo de exámenes														4	12			12	16		
Otros																					
TOTAL HORAS		18	12	4	4	38	4	3	6	1	13	1	30	48	5	14	67	135			

(1) Prueba Escrita Individual según convocatoria

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Introducción a la Mecánica de Fluidos. R.W. Fox, A.T. McDonald. John Wiley & Sons, New York, McGraw-Hill, 4ª Ed. 2000
- Mecánica de Fluidos. F.M. White, McGraw-Hill, Madrid, 6ª Ed. 2008
- Mecánica de Fluidos. I.H. Shames, McGraw-Hill, New-York, 3ª Ed. 2001
- Mecánica de Fluidos. M.C. Potter, D.C. Wiggert, Prentice Hall Int., New Jersey 3ª Ed. 2002

9.2. Bibliografía complementaria

- Fluid Mechanics, J.F Douglas, J.M Gasiolek, J.A Swafield, Prentice Hall Int., New Jersey 4ª Ed. 2001
- Roberson, J.A y Crowe, C.T: Engineering Fluid Mechanics. 6ª Edición, Ed. John Wiley & Sons, Inc. 1997
- Roca Ravell, F.: Oleohidráulica básica. Diseño de circuitos. 1ª Edición. Barcelona, Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, 1997, 247 pp
- Cabrera Marcet, E.: Curso de ingeniería hidráulica aplicado a redes de distribución de agua potable. 1ª Edición. Valencia, Servicio de publicaciones UPV, 2005, 560 pp.
- Mataix, C.: Turbomáquinas hidráulicas. 1ª Edición. Madrid, ICAI, 2000, 1360 pp.

9.3. Recursos en red y otros recursos

- Asignatura en Aula Virtual: Enlaces a páginas web, presentaciones visuales, otros recursos de utilidad para resolución de ejercicios y problemas.
- Apuntes de Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas
- Cuestiones y Problemas resueltos de la asignatura
- Manual de Prácticas de Laboratorio.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura Proyectos

Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

Curso 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Proyectos				
Materia	Proyectos (Projects)				
Módulo	Materias de tecnología industrial				
Código					
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales				
Plan de estudios	Por verificar				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	1 ^{er} cuatrimestre	Curso	3º		
Idioma	Castellano				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	M ^a del Socorro García Cascales		
Departamento	Electrónica Tecnología de Computadoras y Proyectos		
Área de conocimiento	Proyectos de Ingeniería		
Ubicación del despacho	Antiguo Hospital de Marina. Planta 2. Despacho 2071		
Teléfono	968 32 6574	Fax	968 32 6400
Correo electrónico	socorro.garcia@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes, de 9:30 h. a 12:30 h. Jueves, de 9:30 h a 12:30 h.		
Ubicación durante las tutorías	Ubicación indicada		

Perfil Docente e investigador	Doctora Ingeniera Industrial por la UPCT Profesora Contratada Doctora
Experiencia docente	Profesora del Área de Proyectos desde 2001. Asignaturas impartidas: Proyectos, Urbanismo Industrial, Introducción a la Ingeniería, Seguridad Industrial, Planificación y Toma de Decisiones en Energías Renovables y Gestión y promoción de espacios industriales
Líneas de Investigación	Grupo de investigación Gestión y Toma de decisiones en Proyectos (GESTOPRO): - Sistemas de Ayuda a la Decisión en aplicaciones industriales - Métodos de decisión multicriterio y softcomputing en proyectos de ingeniería y gestión de proyectos.
Experiencia profesional	2 años en ELAN Proyectos S.L., en el departamento de Ingeniería y Gestión de Proyectos
Otros temas de interés	Proyectos de Energías Renovables

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura “Proyectos” tiene como objetivo general que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales de la materia de proyectos mediante el aprendizaje de los conceptos básicos, la terminología, la teoría y la metodología necesarios para que sea capaz de entender, plantear y resolver un proyecto.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Proyectos” se sitúa en el 3er curso, tiene carácter cuatrimestral (se imparte en el 1er cuatrimestre) y es una asignatura obligatoria.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura “Proyectos” pretende ser una asignatura de carácter transversal con la que se pueda desarrollar cualquier tipo de proyecto de ingeniería, entendiéndose como tal “la combinación de todos los recursos necesarios, reunidos en una organización temporal, para la transformación de una idea en una realidad”.

Con independencia del campo de la tecnología en que el proyecto se encuadre y especialmente en entornos multidisciplinares, esta metodología facilita la consecución de los mejores resultados en relación con los objetivos básicos de cualquier proyecto: calidad, plazo y coste.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Haber cursado las asignaturas de ingeniería relacionadas con construcción e instalaciones, así como expresión gráfica

3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarle en el desarrollo de la asignatura, estos deben comunicarlo al profesor responsable al comienzo del cuatrimestre.

En caso de alumnos que por algún tipo de incompatibilidad justificada no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo asimismo previamente al comienzo del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocimiento de la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

<input checked="" type="checkbox"/>	T1.1	Capacidad de análisis y síntesis
<input checked="" type="checkbox"/>	T1.2	Capacidad de organización y planificación
<input checked="" type="checkbox"/>	T1.3	Comunicación oral y escrita en lengua propia
<input type="checkbox"/>	T1.4	Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
<input checked="" type="checkbox"/>	T1.5	Habilidades básicas computacionales
<input checked="" type="checkbox"/>	T1.6	Capacidad de gestión de la información
<input checked="" type="checkbox"/>	T1.7	Resolución de problemas
<input checked="" type="checkbox"/>	T1.8	Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

<input type="checkbox"/>	T2.1	Capacidad crítica y autocrítica
<input checked="" type="checkbox"/>	T2.2	Trabajo en equipo
<input checked="" type="checkbox"/>	T2.3	Habilidades en las relaciones interpersonales
<input type="checkbox"/>	T2.4	Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
<input type="checkbox"/>	T2.5	Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
<input type="checkbox"/>	T2.6	Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
<input type="checkbox"/>	T2.7	Sensibilidad hacia temas medioambientales
<input checked="" type="checkbox"/>	T2.8	Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

<input checked="" type="checkbox"/>	T3.1	Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.2	Capacidad de aprender
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.3	Adaptación a nuevas situaciones
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.4	Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
<input type="checkbox"/>	T3.5	Liderazgo
<input type="checkbox"/>	T3.6	Conocimiento de otras culturas y costumbres
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.7	Habilidad de realizar trabajo autónomo
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.8	Iniciativa y espíritu emprendedor
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.9	Preocupación por la calidad
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.10	Motivación de logro

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1 Conocimiento en las materias básicas y tecnológicas que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, le proporcionen una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones y asimile los futuros avances tecnológicos que la industria necesite incorporar para la mejora de sus productos y procesos
- E1.2 Capacidad para concebir, organizar, y dirigir empresas de producción y servicios, así como otras instituciones en todas sus áreas funcionales y dimensiones: técnica, organizativa, financiera y humana, con una fuerte dimensión emprendedora y de innovación.
- E1.3 Capacidad de asesorar, proyectar, hacer funcionar, mantener y mejorar sistemas, estructuras, instalaciones, sistemas de producción, procesos, y dispositivos con finalidades prácticas, económicas y financieras
- E1.4 Desarrollar una visión integral de la compañía que no se limite a los aspectos puramente técnicos, sino que abarque desde el punto de vista estratégico hasta el operativo de la organización, para toda la cadena de valor orientada hacia la calidad total.
- E1.5 Gestionar, evaluar y mejorar sistemas de información basados en tecnologías de la información y las telecomunicaciones.
- E1.6 Valorar la importancia de la gestión de la experiencia, el conocimiento y la tecnología como factores clave para la mejora de la competitividad en el entorno actual.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

- E2.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa
- E2.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Que el alumno adquiera conocimientos teóricos generales sobre la Teoría del Proyecto, necesarios para tener una visión global del área de Proyectos de Ingeniería, marco en el que se inscriben las actividades proyectuales en el ámbito de la ingeniería industrial.
2. Que el alumno adquiera los conocimientos sobre Metodologías necesarios para desarrollar de forma rigurosa los Proyectos de Ingeniería.
3. Que el alumno adquiera las destrezas y actitudes necesarias para desarrollar de forma óptima un Proyecto en sus aspectos de planteamiento, información normativa y seguridad, calidad, fiabilidad y toma de decisiones.
4. Que el alumno identifique y distinga los principios, teorías y aplicaciones básicas de la metodología de gestión de proyectos

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Tipología de Proyectos. Legislación industrial, reglamentos y guías técnicas. Introducción a la gestión de proyectos. Deontología profesional.

5.2. Programa de teoría

UD I: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE INGENIERÍA

1. **APROXIMACIÓN AL PROYECTO:** Concepto de proyecto. Fases del proyecto. Ciclo de vida del proyecto. Características del proyecto de ingeniería. Tipos de proyectos. Agentes del proyecto. Deontología y ética profesional
2. **TÉCNICAS PROYECTUALES:** Técnicas específicas. La creatividad y las técnicas creativas. Técnicas de diseño proyectual.
3. **TOMA DE DECISIONES:** Conceptos básicos de decisión. Fases de un proceso de toma de decisión multicriterio. Principales métodos de decisión multicriterio discretos.

UD II: MORFOLOGÍA DE PROYECTOS

4. **CONCEPTOS BÁSICOS DE LA MORFOLOGÍA:** Introducción a la morfología de proyectos. Teorías de la morfología. Criterios de ordenación de los documentos. Estructura general del proyecto. Tipos de proyectos y documentos. Contenidos mínimos en proyectos tipo. Norma UNE 157001 Criterios generales.
5. **MEMORIA:** Descripción del documento memoria. Contenido de la memoria. Anexos a la memoria. Tipos y orden de los Anexos.
6. **PLANOS:** Descripción y misión de los planos. Presentación formal del documento. Normativa referida a los planos. Clasificación de los planos.
7. **PLIEGO DE CONDICIONES:** Definición y misión del pliego de condiciones. Estructura del Pliego de Condiciones. Contenidos del pliego de condiciones.
8. **PRESUPUESTO:** Objetivo y descripción del presupuesto. Unidades de Obra. Estado de Mediciones. Presupuesto.
9. **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD:** Diferencia entre un Estudio Básico y de Seguridad y Salud y un Estudio de Seguridad. Estructura y contenido de un estudio básico de seguridad y salud.

UD III: FASE Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

10. **ESTUDIOS DE VIABILIDAD:** Introducción, fases del proyecto. Estudios de viabilidad. Etapas de un estudio de viabilidad. Estudio de viabilidad en proyectos de plantas industriales.
11. **INGENIERÍA BÁSICA:** Definición y objetivos. Etapas de la fase de diseño básico. Macroestructura básica de la fase de diseño básico. Microestructura del diseño básico de plantas industriales. Microestructura del diseño básico de productos industriales.
12. **INGENIERÍA DE DETALLE:** Alcance del diseño de detalle. Etapas del diseño de detalle. Microestructura de diseño de detalle en plantas industriales. Microestructura del diseño de detalle de productos industriales.
13. **GESTIÓN DE COMPRAS:** Introducción a la gestión de compras. Petición de oferta. Análisis y comparación de ofertas. Orden de compra. Participación de la propiedad en la gestión de compras. La activación de pedidos. Inspección de materiales y equipos. Tráfico
14. **EJECUCIÓN MATERIAL:** Objetivos y etapas de la fase de ejecución de un proyecto. Esquema general de la ejecución material de la obra. Contratación de la construcción y el montaje del proyecto. Supervisión de la construcción y el montaje.
15. **PUESTA EN SERVICIO:** Programa de puesta en servicio. Organización de la puesta

en servicio. Manuales de operación y mantenimiento. Operaciones preliminares. Pruebas. Puesta en marcha en circuito cerrado en plantas de proceso. Puesta en operación. Garantías de funcionamiento. Recepción definitiva

5.3. Programa de prácticas

El programa de prácticas está dividido en dos partes, por un lado prácticas de aula en la que se plantea una serie de casos prácticos a realizar en el aula y entregar. Y por otro lado el desarrollo de un proyecto a lo largo de todo el cuatrimestre.

Trabajo en grupo (T): Desarrollo de un proyecto

Práctica 1 (P1): Códigos deontológicos

Práctica 2 (P2): Presupuesto

Práctica 3 (P3): Viabilidad técnica de un proyecto

Práctica 4 (P4): Viabilidad económica

Práctica 5 (P5): Distribución en planta

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

1. Introduction to Project Engineering
2. Morphology of Projects
3. Project Phase and Methodology

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por Unidades Didácticas (opcional)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres Unidades Didácticas (UD).

UD I: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE INGENIERÍA

Se exponen los conceptos básicos acerca de la teoría general de proyectos en ingeniería

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Identificar las fases, ciclo de vida y tipos de proyecto industriales así como realizar una buena práctica deontológica profesional
- Utilizar técnicas proyectuales para el diseño de producto industrial
- Aplicar técnicas de decisión a problemas de decisión multicriterio en proyectos de ingeniería

UD II: MORFOLOGÍA DE PROYECTOS

Se exponen los aspectos morfológicos que son de aplicación a los proyectos industriales, estudiando los distintos documentos que se incluye en un proyecto industrial.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Elaborar la memoria de un proyecto
- Interpretar correctamente los planos de un proyecto
- Elaborar el pliego de condiciones de un proyecto
- Confeccionar el presupuesto de un proyecto
- Distinguir y elaborar un estudio de seguridad y salud

UD III: FASE Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Se estudian las distintas fases y metodología de proyectos en planta industriales abarcando desde el momento que se detecta una necesidad hasta que se llega a definir el objeto que satisface. El camino a recorrer es complejo y, necesariamente, comprende una serie de fases. Las que metodológicamente conducen a definir el objeto se denominan

fases creativas y las que establecen cómo dirigir los trabajos para hacer realidad el objeto se denominan fases de realización. Esta clasificación de las fases difiere en algunos aspectos según la tipología de proyectos que se esté contemplando. Básicamente nos centraremos en proyectos de planta y productos industriales.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Identificar las fases de un proyecto de planta industrial y un producto industrial
- Identificar cada una de las etapas en cada una de las fases de proyecto de planta y producto industrial
- Distinguir y aplicar los conceptos básicos de la gestión de proyectos en plantas y productos industriales

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por el alumno o alumna.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	0.7
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio, con simulaciones, estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el o la estudiante intenten resolverlo. Asimismo se plantearán ejercicios voluntarios no presenciales	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0.3
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor o profesora. Así como preparación de informes o trabajos	0.1
Otras actividades de evaluación formativa	Se plantea que los alumnos elaboren preguntas tipo test sobre los temas tratados. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario	<u>No presencial</u> : Elaboración de preguntas tipo test por parejas. Corrección de todas las preguntas entre todos los alumnos. Planteamiento de dudas	0.1
Trabajo en grupo, informe y exposición	Se explica el trabajo a realizar por los alumnos en grupo, la elaboración del correspondiente informe y la exposición del mismo	<u>Presencial</u> : Exposición del trabajo	0.1
		<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 3 estudiantes. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas	0.5
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0.1
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial.	0.1
			3

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita teoría	25 preguntas tipo Test Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 30%	T1.1, T1.2, T2.8, E1.1	1,4
Prueba escrita ejercicios	2 ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto durante las prácticas. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 30%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.7, T1.8, T3.1, T3.3, T3.9, T3.10, E1.1	2,4
Ejercicios propuestos	Resolución y entrega de ejercicios propuestos por el profesorado. Evalúa habilidades y competencias específicas	Hasta 20%	T1.1, T1.2, T1.5, T1.6, T1.7, T1.8, T2.8, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.9, E1.1	2,4
Trabajo en grupo	Informe y exposición del trabajo en grupo. Evalúa competencias específicas.	Hasta 20%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.5, T1.6, T1.7, T2.2, T2.3, T2.8, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.8, T3.9, T3.10, E1.1	2,3
Ejercicios propuestos voluntarios	Resolución en casa y entrega de ejercicios propuestos por el profesorado de manera voluntaria Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	T1.1, T1.3, T1.6, T1.7, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, E1.1	1,2,3
Evaluación formativa	Realización de preguntas tipo test en clase y corrección grupal. Evalúan el progreso del aprendizaje.	No interviene	T2.2, T2.3, T2.8, T3.2	1,2

7.2. Mecanismos de control y seguimiento
<p>Asistencia a clase: se valorará la asistencia del alumno a las clases de la asignatura.</p> <p>Participación en clase en la resolución de casos prácticos: se valorará la participación del alumno en las clases teóricas y prácticas (entrega de prácticas, participación en los debates, aportación de ideas, etc.). Y la participación en las actividades de evaluación formativa planificadas a lo largo del cuatrimestre.</p> <p>Examen: se realizará un examen teórico-práctico de los contenidos impartidos durante el curso. Las características del mismo, así como la fecha, hora y lugar de realización, figurarán en la convocatoria que aparecerá con al menos 15 días de adelanto sobre la fecha prevista de examen.</p> <p>Trabajo cooperativo grupal: los alumnos desarrollan un trabajo grupal a lo largo del cuatrimestre se realizará el seguimiento mediante el desarrollo del mismo la asistencia en tutorías y la exposición final del trabajo.</p> <p>Las pruebas (exámenes, consultas en clase, resolución de casos prácticos, etc.), permiten detectar posibles lagunas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.</p>

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES				
		Convencionales					No convencionales					TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo	TOTAL NO PRESENCIALES						
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación formativa								Evaluación	Exposición de trabajos		
1	Tema 1	1	1			2									1	1			2	4		
2	Tema 2									2			1							3	5	
3	Tema 3	2				2														3	5	
4	Tema 4		2			2	1								2	1			1	3	6	P1
5	Tema 5	2				2									2					4	6	
6	Tema 6	2				2									2					4	6	
7	Tema 7	2				2									2					4	6	
8	Tema 8					2	1	1							2	2	1		3	7	P2	
9	Tema 9	2				2						1			2	2			4	7		
10	Tema 10		2			2									2	1			3	5	P3	
11	Tema 11		2			2	1								1	2	1		3	6	P4	
12	Tema 12	2				2									2				4	6		
13	Tema 13	2				2						1			2	2			4	7	P5	
14	Tema 14,15	2				2									2	2			4	6	T	
15																						
Periodo de exámenes																						
Otros								1														
TOTAL HORAS		17	7			26	4	3	2						15	29	5	15		49	90	

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- De Cos Castillo, M. "Teoría General del Proyecto. Dirección de Proyectos/Project Management". Ed. Síntesis 1995
- De Cos Castillo, M. "Teoría General del Proyecto. Ingeniería de Proyectos/Project Engineering". Ed. Síntesis 1995
- Gómez-Senent Martínez, E. "El proyecto y su dirección y gestión" Ed. SPUPV. 1999

9.2. Bibliografía complementaria

- Escolá Gil, Rafael "Ética para ingenieros" Ed EUNSA 2002
- Santos Fernando. "Ingeniería de Proyectos". 2ª Ed. EUNSA 2002
- Gómez-Senent Martínez, E. "Las fases del proyecto y su metodología". Ed. SPUPV. 1992
- Gómez-Senent Martínez, E. "Introducción a la ingeniería" Ed. SPUPV. 1988
- S. Barba- Romero, J. Pomerol, Decisiones multicriterio Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. 1997
- Cano JL, Rebollar R, Saenz M.J. "Curso de Gestión de Proyectos". AEIPRO Asociación Española de Ingeniería de Proyectos. 2003
- Gomez-Senent Martínez Eliseo, Gomez-Senet Martínez Domingo, Aragonés Beltrán Pablo, Sánchez Romero Miguel A. "Cuadernos de Ingeniería de Proyectos I: Diseño Básico Anteproyecto de plantas industriales". Ed. SPUPV. 2001
- Gomez-Senent Martínez Eliseo, González Cruz, Mª Carmen, Sánchez Romero Miguel A. "Cuadernos de Ingeniería de Proyectos II: Del Diseño de Detalle a la Realización". Ed. SPUPV. 1997

9.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual UPCT
- AEIPRO: Asociación Española de Ingeniería de Proyectos <http://www.aeipro.com/>
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia <http://www.coiirm.es>

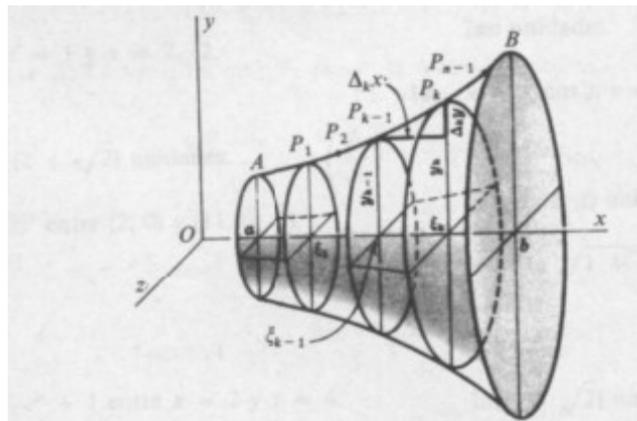


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica

UPCT



Guía docente de la asignatura Matemáticas I



Titulación:

Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos

Curso 2010-2011

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Matemáticas I (Mathematics I)				
Materia	Matemáticas (Mathematics)				
Módulo	Materias básicas				
Código					
Titulación	Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Curso	1º		
Idioma	Castellano				
ECTS	7.5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	225
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Luis Ángel Sánchez Pérez		
Departamento	Matemática Aplicada y Esadística		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Despacho 146, Edificio ETSINO, 2º Planta		
Teléfono	968 32 5661	Fax	968 32 5694
Correo electrónico	luis.sanchez@upct.es		
URL / WEB	http://www.dmae.upct.es/~lasperez		
Horario de atención / Tutorías	A determinar		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 146, Edificio ETSINO, 2º Planta		

Perfil Docente e investigador	Doctor en Matemáticas por la universidad de Granada Profesor Titular de Universidad		
Experiencia docente	Desde 2000 Asignaturas impartidas: Ampliación de Matemáticas, Fundamentos de Matemáticas, Álgebra y ecuaciones diferenciales, Métodos Matemáticos, Estabilidad de Sistemas Dinámicos.		
Líneas de Investigación	Ecuaciones Diferenciales		
Experiencia profesional			
Otros temas de interés			

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura de Matemáticas I tiene como objetivo dotar al alumnado de los conocimientos matemáticos necesarios para el desarrollo de su actividad profesional, así como innovadora, no dejando de lado que al ser una asignatura perteneciente al módulo de materias básicas es imprescindible para poder trabajar con soltura los conocimientos que en otras asignaturas van adquiriendo, como por ejemplo en Física I y II, Cálculo de Estructuras, Mecánica de Fluidos, etc. Las matemáticas son útiles para modelizar el mundo que nos rodea, pues en realidad todo se puede ver a través de ellas, ya sea de forma exacta o aproximada. “Aunque pensemos que todo está descubierto e inventado eso no es así y siempre que haya progreso las matemáticas nunca nos dejarán de lado”.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura Matemáticas I se sitúa en el primer curso, primer cuatrimestre. Se puede considerar el primer contacto de los alumnos con las Matemáticas. Más tarde se verá complementada por las asignaturas de Matemáticas II, que se estudia en primero, segundo cuatrimestre, y por Estadística Aplicada de segundo curso, primer cuatrimestre.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería naval. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral en una y varias variables.

Los conocimientos en matemáticas dotan al futuro egresado de habilidades, herramientas y técnicas que le son de utilidad tanto a la hora de desarrollar el trabajo diario como a la de poder mejorarlo. Puede que éstas no se muestren de forma explícita, pero implícitamente siempre lo están. Son de gran utilidad a la hora de valorar los resultados obtenidos, detectando posibles errores y ayudan en la simulación de los procesos, abaratando los costes de fabricación y construcción.

“Siempre que un ingeniero utiliza su ingenio, utiliza Matemáticas”.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Como bien se ha dicho antes, esta asignatura es el primer contacto que se tiene con las Matemáticas en el grado, por lo que el plan de estudios no recoge ninguna asignatura previa. Por otra parte sería recomendable que los alumnos hubieran cursado en el Bachillerato las asignaturas de matemáticas. Además, se recomienda al alumno que, si la Universidad le da la oportunidad de poderse matricular de la asignatura de Matemáticas básicas, así lo haga.

Esta asignatura junto con la de Matemáticas II y Estadística Aplicada son, en parte, pilares básicos de las otras asignaturas; por poner unos ejemplos: Física I, Mecánica de Fluidos.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor durante la primera semana del cuatrimestre, para así poder adaptarle tanto la metodología como el seguimiento del trabajo.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos y algorítmica numérica; estadística y optimización (FB1)

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Conocimiento de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un grupo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Habilidades para trabajar en un contexto internacional
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de crear nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Competencias específicas del título

Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Que el alumno adquiera la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería naval.
2. Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder desarrollar, interactuar en distintos campos de las matemáticas: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral.
3. Que el alumno sepa implementar y relacionar los conceptos teórico-prácticos adquiridos aquí con los utilizados en otras asignaturas del grado.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Álgebra lineal. Repaso del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable. Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables. Métodos numéricos

5.2. Programa de teoría: bloques y temas

BLOQUE I. ÁLGEBRA LINEAL

1. Operaciones con matrices. Rango y determinante. Sistemas de ecuaciones lineales.
2. Espacios vectoriales. Bases. Subespacios vectoriales. Producto escalar. Proyecciones ortogonales.
3. Valores y vectores propios. Diagonalización. Aplicaciones.

BLOQUE II. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL DE FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL

4. Funciones reales de variable real. Funciones elementales. Límite y continuidad.
5. Cálculo diferencial. Desarrollo de Taylor. Máximos y mínimos.
6. Cálculo integral. Cálculo de primitivas. Áreas. Otras aplicaciones.

BLOQUE III. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL DE FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES REALES

7. Funciones de varias variables reales. Límite y continuidad.
8. Cálculo diferencial. Gradientes y matrices Jacobianas. Derivadas de orden superior.
9. Extremos relativos y absolutos. Aplicaciones.
10. Cálculo integral. Regla de Fubini. Áreas y volúmenes. Otras aplicaciones.

5.3. Programa de prácticas

- Práctica 1. Introducción a Matlab. Comandos básicos. Iniciación a la programación.
- Práctica 2. Resolución de sistemas lineales: métodos directos y métodos iterativos.
- Práctica 3. Interpolación polinómica. Aproximación por mínimos cuadrados.
- Práctica 4. Resolución aproximada de ecuaciones.
- Práctica 5. Integración numérica.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

I. LINEAR ALGEBRA

1. Matrix operations. Rank and determinant. Systems of linear equations.
2. Vector spaces. Bases. Linear subspaces. Scalar product. Orthogonal projections.
3. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization. Applications.

II. DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS OF ONE REAL VARIABLE

4. Real functions of one real variable. Elemental functions. Limits and continuity.
5. Differential calculus. Taylor expansions. Máxima and minima.
6. Integral calculus. Primitives. Areas. Further applications.

III. DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS OF SEVERAL VARIABLES

7. Real functions of several real variables. Vector-valued functions. Limits and continuity.
8. Differential calculus. Gradient and Jacobian matrices. Higher-order derivatives.
9. Relative and absolute extrema. Applications.
10. Integral calculus. Fubini's rule. Area and volume. Further applications.

5.5. Planificación detallada de las unidades docentes (opcional)

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	1,2
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,65
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	1,0
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	2,0
Clase de prácticas: aula de informática	Se resolverán problemas de la asignatura desde el punto de vista del análisis numérico.	<u>Presencial</u> : Manejo del ordenador. Elaboración de programas.	0,3
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas.	0,1
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativas	Evaluación escrita (examen oficial). Pruebas escritas de tipo individual diferentes del examen oficial. Evaluación de las exposiciones de los trabajos propuestos.	<u>Presencial</u> : Asistencia a los diferentes exámenes y presentación oral de los trabajos.	1,05
			7,5

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita individual	Preguntas teórico-prácticas orientadas a evaluar tanto los conocimientos teóricos adquiridos como la capacidad de aplicarlos	60%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.7, T3.1, T3.3	1, 2, 3
Exposición oral	Exposición y defensa de problemas realizados tanto individualmente como en grupo. Evalúan las habilidades adquiridas, la adaptación a nuevas situaciones y la capacidad para explicarlas correctamente.	30%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.7, T2.1, T2.2, T2.5, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.8, T3.9, T3.10	1, 2, 3
Prácticas de informática	Se evalúa el trabajo realizado en las sesiones prácticas y problemas adicionales entregados.	10%	T1.1, T1.2, T1.3, T1.5, T1.7, T2.1, T2.2, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.8, T3.9, T3.10	1, 2, 3

7.2. Mecanismos de control y seguimiento	
<p>El seguimiento del aprendizaje se realizará de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none">- Planteamiento de cuestiones durante las clases teóricas y estímulo de discusiones sobre la materia.- Evaluación de las presentaciones orales de los trabajos y de la capacidad del alumno para responder a preguntas relacionadas.- Tutorías.	

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	Clases de teoría			Prácticas de ordenador			Pruebas de teoría			Exposiciones orales			Prácticas de ordenador		
	Clases de teoría	Clases ejercicios	Prácticas de ordenador	Pruebas de teoría	Exposiciones orales	Prácticas de ordenador	Clases de teoría	Clases ejercicios	Prácticas de ordenador	Pruebas de teoría	Exposiciones orales	Prácticas de ordenador	Pruebas de teoría	Exposiciones orales	Prácticas de ordenador
Que el alumno adquiera la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería naval.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder desarrollar, interactuar en distintos campos de las matemáticas: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Que el alumno sepa implementar y relacionar los conceptos teórico-prácticos adquiridos aquí con los utilizados en otras asignaturas del grado.		X	X			X					X				X

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Apuntes del profesor
- Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Cánovas-Murillo, ICE, 1999.
- Álgebra lineal, Burgos, McGraw Hill, 1994.
- Cálculo infinitesimal de una variable, Burgos, McGraw Hill, 1994.
- Cálculo infinitesimal de varias variables, Burgos, McGraw Hill, 1995.

9.2. Bibliografía complementaria

- Cálculo, una y varias variables, vols. I y II. Salas-Hille. Ed. Reverté, 2000.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Página web : <http://www.dmae.upct.es/~lasperez/>



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Telecomunicación

UPCT



FUNDAMENTOS DE TELEMÁTICA
(FUNDAMENTALS OF TELEMATICS)



Titulación/es:

Curso 2010-2011

Grado en Ingeniería Telemática

Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Fundamentos de Telemática (Fundamentals of Telematics)		
Materia			
Módulo	Común a la rama de telecomunicación		
Código	505101010 (GIT) 504101010 (GIST)		
Titulación	Grado en Ingeniería Telemática (GIT) Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)		
Plan de estudios	2010		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación		
Tipo	Básica		
Periodo lectivo	2º cuatrimestre	Curso	1º
Idioma	Castellano		
ECTS	6	Horas / ECTS	30
		Carga total de trabajo (horas)	180
Horario clases teoría	Grupo A: miércoles, 9:00-11:00 Grupo B: martes, 9:00-11:00 Grupo C: miércoles, 16:00-18:00	Aula	Aula 1.3 - ETSIT Aula 1.4 - ETSIT Aula 1.3 - ETSIT
Horario clases prácticas	Grupo A.1: viernes, 9:00 – 11:00 Grupo A.2: viernes, 11:00 – 13:00 Grupo A.3: viernes, 13:00 – 15:00 Grupo B.1: jueves, 9:00 – 11:00 Grupo B.2: jueves, 11:00 – 13:00 Grupo C.1: martes, 15:00 – 17:00 Grupo C.2: martes, 17:00 – 19:00 Grupo C.3: martes, 19:00 – 21:00	Lugar	Laboratorio de Ingeniería Telemática IT-1

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Javier García Sánchez		
Departamento	Tecnologías de la Información y Comunicaciones		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Ubicación del despacho	Despacho 19, 1ª Planta ETSI Telecomunicaciones		
Teléfono	968 32 6538	Fax	968 32 5973
Correo electrónico	AntonioJavier.Garcia@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Lunes 16-19 y Martes 16-19		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 19, 1ª planta Edificio ETSIT		

Perfil docente e investigador	Doctor por la UPCT Profesor Colaborador
Experiencia docente	Desde 2001. Asignaturas impartidas. (i) <i>Ingeniero Técnico de Telecomunicación</i> : Fundamentos de Telemática (1er curso), Laboratorio de Software de Comunicaciones (2º curso), Complementos de Telemática (3er curso). (ii) <i>Ingeniero de Telecomunicación</i> : Telemática (3er curso), Laboratorio de Telemática (3er curso), Laboratorio de Servicios y Software de Comunicaciones (5º curso). (iii) <i>Master de Ingeniería Telemática</i> : Aplicaciones, Servicios y Middleware para Sistemas Telemáticos.
Líneas de Investigación	Grupo de investigación Ingeniería Telemática. Líneas de investigación totalmente relacionadas con la asignatura.
Experiencia profesional	1 año Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y 1 año Fertiberia S.A.
Otros temas de interés	

Profesor	Joan García Haro		
Departamento	Tecnologías de la Información y Comunicaciones		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Ubicación del despacho	Despacho 23, 1ª Planta ETSI Telecomunicaciones		
Teléfono	968 32 5314	Fax	968 32 5973
Correo electrónico	joang.haro@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Lunes 9-12 y 15-18		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 23, 1ª Planta ETSI Telecomunicaciones		

Profesor	Francesc Burrull i Mestres		
Departamento	Tecnologías de la Información y Comunicaciones		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Ubicación del despacho	Despacho 38, 2ª Planta ETSI Telecomunicaciones		
Teléfono	968 32 5365	Fax	968 32 5973
Correo electrónico	francesc.burrull@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Lunes y Martes de 11-14h		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 38, 2ª planta Edificio ETSIT		

Profesor responsable	Felipe García Sánchez		
Departamento	Tecnologías de la Información y Comunicaciones		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Ubicación del despacho	Despacho 20, 1ª Planta ETSI Telecomunicaciones		
Teléfono	968 32 6537	Fax	968 32 5973
Correo electrónico	Felipe.Garcia@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Lunes 10:00-13:00, Martes 17:00-20:00.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 20, 1ª planta Edificio ETSIT		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

Fundamentos de Telemática es la primera asignatura del área de Telemática que el alumno estudia tanto en el Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación como en el de Ingeniería Telemática. El temario de teoría está destinado al aprendizaje de los conceptos fundamentales de la Ingeniería Telemática, en particular, al conocimiento de la arquitectura de un sistema de telecomunicación y al estudio de aspectos técnicos básicos relacionados con las capas físicas, de enlace y de acceso al medio. La consolidación de estos conceptos teóricos permitirá al alumno su aplicación a tecnologías de red concretas y a ejemplos de redes de comunicación reales.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura *Fundamentos de Telemática* se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso y es común a los Grados en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación e Ingeniería Telemática. Esta asignatura será la base de conocimiento para otras asignaturas de los Grados mencionados.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con la ingeniería telemática en los estudios de Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación e Ingeniería Telemática. La asignatura aporta la formación necesaria para que, en el futuro, los graduados y graduadas de estos títulos puedan desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con la planificación, diseño, despliegue, operación, mantenimiento, gestión y seguridad de redes de comunicaciones y sus servicios/aplicaciones telemáticas asociadas, lo que les permitirá estar profesionalmente preparados y ser competitivos a nivel nacional y europeo.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La matriculación de esta asignatura no está condicionada por otras asignaturas.

3.5. Medidas especiales previstas

1. Alumnos con discapacidad: El alumno/a en esta situación debe contactar con el profesor responsable de la asignatura al inicio del curso.
2. Alumnos extranjeros: El alumno/a en esta situación debe contactar con el profesor responsable de la asignatura al inicio del curso. Todos los profesores de la asignatura son capaces de comunicarse fluidamente en inglés.
3. Otros casos: El alumno/a en esta situación debe contactar con el profesor responsable de la asignatura al inicio del curso.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Presentar al alumno los conceptos más relevantes de un sistema de comunicación y de una arquitectura genérica de redes de telecomunicación, particularizando en el conocimiento básico de los niveles inferiores de dicha arquitectura (nivel físico, de enlace de datos y de acceso al medio) que permitan comprender su necesidad, así como su estructura y funcionamiento internos.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- Ta1 Capacidad de análisis y síntesis
- Ta2 Capacidad de planificación, toma de decisiones
- Ta3 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Ta4 Conocimiento de una lengua extranjera
- Ta5 Resolución de problemas

COMPETENCIAS INTERPERSONALES

- Tb1 Trabajo en equipo
- Tb2 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- Tb3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- Tb4 Compromiso ético
- Tb5 Aprendizaje autónomo
- Tb6 Adaptación a nuevas situaciones
- Tb7 Sensibilización hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- Tc1 Creatividad e innovación
- Tc2 Liderazgo, iniciativa, espíritu emprendedor
- Tc3 Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

Competencias Específicas de formación común a la rama de telecomunicación:

- C1 Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- C2 Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- C3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- C4 Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- C5 Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de

- comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- C6 Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
 - C7 Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
 - C8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
 - C9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
 - C10 Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
 - C11 Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.
 - C12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
 - C13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
 - C14 Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
 - C15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Saber describir los elementos básicos que intervienen en una red de computadores.
2. Ser capaz de justificar, explicar y comparar las distintas técnicas de conmutación (en función de los servicios a soportar).
3. Saber distinguir entre redes de difusión y redes de conmutación.
4. Comprender el efecto de variar el tamaño de los paquetes/tramas en las prestaciones de una red de conmutación de paquetes.
5. Saber, dado un entorno que genera cierto tipo de información y que requiere de ciertas necesidades y características, proponer y estudiar diversas alternativas de tipo de red, componentes y mecanismos necesarios y técnicas de conmutación adecuadas.
6. Ser capaz de determinar la incidencia de la jerarquización en capas en la comunicación entre aplicaciones remotas.
7. Saber exponer y justificar las ideas de protocolo, capa, normalización y jerarquía.
8. Comprender las arquitecturas OSI de la ISO y pila de protocolos TCP/IP en Internet.

9. Ser capaz de distinguir los tipos y características de las señales que se utilizan para transmitir información.
10. Saber distinguir y relacionar los conceptos de velocidad de transmisión y ancho de banda.
11. Ser capaz de interpretar y aplicar las fórmulas de Nyquist y Shannon para la capacidad del canal.
12. Conocer en cada caso las distintas modalidades de transmisión.
13. Saber determinar las posibles perturbaciones acaecidas durante una transmisión.
14. Ser capaz de caracterizar los medios físicos de transmisión más comunes, indicando ventajas, inconvenientes y principales limitaciones.
15. Saber relacionar medios físicos de transmisión con determinadas características, como por ejemplo, ancho de banda, velocidad de transmisión, tipo de señales utilizadas, así como las perturbaciones que inciden en los mismos y sus principales aplicaciones.
16. Ser capaz de determinar el alcance de un sistema de cableado estructurado, características que se persiguen, elementos que lo componen, diseño del sistema, clases de cableado y componentes, nociones básicas de certificación y normativa a cumplir.
17. Saber describir las especificaciones mecánicas, eléctricas, de procedimiento y funcionales que dan significado a un interfaz físico.
18. Ser capaz de identificar los interfaces físicos más comunes y sus principales características.
19. Saber instalar, poner en funcionamiento, solucionar problemas e interpretar resultados de los interfaces físicos particulares: RS-232 y módem. Entender otro tipo de interfaces físicos.
20. Conocer cada una de las funcionalidades del nivel de enlace de datos.
21. Saber utilizar las técnicas para la delimitación y protección de la información que se utilizan en el nivel de enlace, analizando un posible formato de trama.
22. Ser capaz de analizar el funcionamiento y prestaciones de las técnicas de control de flujo y errores más comunes.
23. Saber definir el funcionamiento de la subcapa de control de acceso al medio y los tipos de protocolos que se emplean en este nivel.
24. Ser capaz de justificar, explicar y comparar las distintas técnicas de multiplexación.
25. Ser capaz de explicar el funcionamiento de una red Ethernet y su control de acceso al medio en un medio compartido.
26. Saber instalar, poner en funcionamiento, interpretar y evaluar los resultados de un nivel de enlace de datos basados en tecnologías Ethernet y RDSI.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Introducción a las redes de computadores. Sistemas terminales, clientes y servidores y tipos de servicios. Clasificación de redes. Multiplexación. Arquitectura en capas (OSI, TCP/IP). Redes de acceso y tipos de medios. Ethernet.

5.2. Programa de teoría: bloques y temas

Bloque I. Introducción a las redes de computadores.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Modelo para las comunicaciones de datos.
- 1.3. Tareas en los sistemas de comunicación.
- 1.4. Clasificación de redes.
- 1.5. Conmutación de Circuitos y Paquetes.

Bloque II. Arquitectura de Protocolos.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Capas y Protocolos.
- 2.3. Modelo OSI.
- 2.4. Unidades de Datos y Normalización.
- 2.5. Arquitectura TCP/IP.

Bloque III. Teoría de la Información y Codificación de Datos.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Tipos y características de las señales.
- 3.3. Modalidades de transmisión.
- 3.4. Perturbaciones.
- 3.5. Codificación y Modulación. Criterios para codificar los datos.
- 3.6. Esquemas de Codificación.
- 3.7. Técnicas de Modulación.

Bloque IV. Medios Físicos de Transmisión.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Medios Guiados.
- 4.3. Medios No Guiados.
- 4.4. Sistema de cableado estructurado.
- 4.5. Interfaces. Especificaciones.

Bloque V. Nivel de Enlace Datos.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Funciones del Nivel de Enlace de Datos.
- 5.3. Códigos de Control de Errores.
- 5.4. Técnicas de control de flujo y protocolos de control de errores.
- 5.6. Técnicas de Acceso al Medio.
 - 5.6.1. Reserva. Multiplexación.
 - 5.6.2. Contienda. Ethernet.
 - 5.6.3. Paso de Testigo.

5.3. Programa de prácticas

Práctica 1. RS-232
Práctica 2. Módem
Práctica 3. Cablemeter
Práctica 4. Ethernet
Práctica 5. RDSI

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

1.- Introduction and main foundations of Computer Networks
2.- Protocols Architecture
3.- Basic principles of Information Theory and Data Encoding
4.- Transmission Media
5.- Data Link Level (Data Link and Medium Access Control)

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando clase magistral y transparencias. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,80
		No presencial: Estudio de la materia.	2
Resolución de ejercicios y problemas	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,20
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	1,20
Prácticas de laboratorio	Se plantean desarrollos y despliegues de infraestructuras reales de comunicaciones. Al finalizar la sesión deben entregar un cuestionario con los resultados obtenidos.	Presencial: Realización de las actividades y ejercicios planteados en el boletín de prácticas	0,50
		Presencial: Recuperación de Prácticas y Preparación del Examen de Laboratorio	0,40
Actividades de evaluación formativa	Actividades propuesta por el profesor a través de Aula Virtual. Realización de un trabajo para cuya elaboración el alumno debe ser capaz de buscar, filtrar y elaborar la información disponible en la red.	No presencial: Realización de las actividades planteadas.	0,60
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, problemas y prácticas.	Presencial: Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,10
		No presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	Presencial: Asistencia al examen oficial.	0,20
			6,00

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita: Teoría/Ejercicios	Entre siete y diez preguntas breves (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos y razonamientos teóricos y prácticos.	30 %	Ta1, Ta2, Ta3, Ta5 y Tb5	1 a 26
Prueba escrita: Problemas	Entre dos y cuatro problemas.	20 %	Ta1, Ta2, Ta3, Ta5 y Tb5	1 a 26
Entrega de cuestionarios de prácticas	Los alumnos entregarán cuestionarios de evaluación al final de cada sesión de prácticas.	10 %	Ta3 y Tb5	1,18,19,22,25 y 26
Examen de Prácticas	El alumno realizará el montaje de una de las prácticas. El examen se completará con tres o cuatro cuestiones relacionadas con la comprensión de la práctica asignada.	25 %	Ta3 y Tb5	1,18,19,22,25 y 26
Actividades propuestas por el profesor en clase	Problemas y ejercicios propuestos en Aula Virtual por el profesor para resolver en clase o en casa. Evalúan la evolución del aprendizaje.	5 %	Ta1, Ta2, Ta3 Ta4, Ta5 y Tb5	1 a 26
Otras actividades propuestas por el profesor en el Aula Virtual	Envío de trabajos, cuestiones y ejercicios propuestos por el profesor en Aula Virtual. Estos permiten evaluar tanto la evolución del aprendizaje como ciertas habilidades, en particular, las relacionadas con la búsqueda de información, síntesis y comprensión de la información, presentación oral pública, etc..	10 %	Ta1, Ta2, Ta3 Ta4, Ta5 y Tb5	1 a 26

NOTA: Para promediar el alumno deberá sacar un mínimo de cinco puntos en Teorías/Ejercicios+ Problemas y un mínimo de cinco puntos en Cuestionarios de Prácticas + Examen de Prácticas

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

A lo largo del curso, a los alumnos se les plantean diversas actividades (resolución de problemas y ejercicios, preparación de trabajos sobre temas relacionados con la asignatura, etc.). Algunas de estas actividades se realizan durante el transcurso de las clases, mientras que otras están programadas para ser realizadas fuera del horario de clases a través del Aula Virtual.

La realización y entrega de estas actividades es obligatoria, ya que es parte de la evaluación de la asignatura. La resolución de estas actividades permitirá conocer al profesor y al alumno los progresos de éste y saber en qué aspectos necesita esforzarse más.

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES				TOTAL HORAS	ENTREGABLES				
		Convencionales					No convencionales					TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo			TOTAL NO PRESENCIALES			
		Clase magistral participativa	Resolución de problemas y casos	Clase práctica en laboratorio	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	Seminarios, conferencias, vistas										
1	Bloque 1	2		2										4	4				4	8	
2	Bloque 1	2		2										4	4				4	8	
3	Bloque 2	2		2										4	4				4	8	
4	Bloque 2	2		2										4	4				5	9	
5	Bloque 1 y 2	2	2	2										4	4				10	14	
6	Bloque 3	2											1	2	1				4	7	AV1
7	Bloque 3	2		2									1	4	1				4	9	
8	Bloque 4	2		2										4	4				4	8	
9	Bloque 5	2		2										4	4				4	8	
10	Bloque 5	2		2										4	4			4	8	12	
11	Bloque 5	2		2										4	4				4	8	AV2
12	Bloque 5	2		2										4	4				4	8	
13	Bloque 5	2		2										4	4				5	9	
14	Bloques 3-4-5		2	2								1		1	6				14	19	
15	Bloques 3-4-5		2									1	1	1	6				6	11	AV3
	Periodo de exámenes												4	30	4				30	34	
	Otros																				
	TOTAL HORAS	24	6	26								2	6	2	10	98	8	8	114	180	

* Entregables: AVI = Actividad del Aula Virtual; Ci = Actividad realizada en clase; Pi = Cuaderno de prácticas

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Stallings, W., "Comunicaciones y Redes de Computadores". Prentice-Hall Iberia, 2004 (7ª Ed.). ISBN: 8420541109
- Tanenbaum, A., "Redes de computadoras". Prentice-Hall 2003 (4ª Ed.). ISBN: 970-26-0162-2.

9.2. Bibliografía complementaria

- Kurose, Ross, "Redes de Computadores: Un enfoque descendente basado en Internet". Ed. Addison Wesley, 2003 (2ª Ed.). ISBN: 84-7829-061-3.
- Seifert, "The Switch Book". Ed. Jonh Willey & Sons, 2000. ISBN: 0-471-34586-5.
- Halsall, F., "Data Communications, Computer Networks and Open Systems". Ed. Addison-Wesley, 1996 (4ª Ed.).
- Held, G., "Internetworking LAN's and WAN's. Concepts, Techniques and Methods". Ed. John Wiley & Sons, 1998 (2ª Ed.), ISBN: 0-471-97514-1.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual de la asignatura accesible para todos los alumnos matriculados a través de la siguiente dirección web: <http://moodle.upct.es>

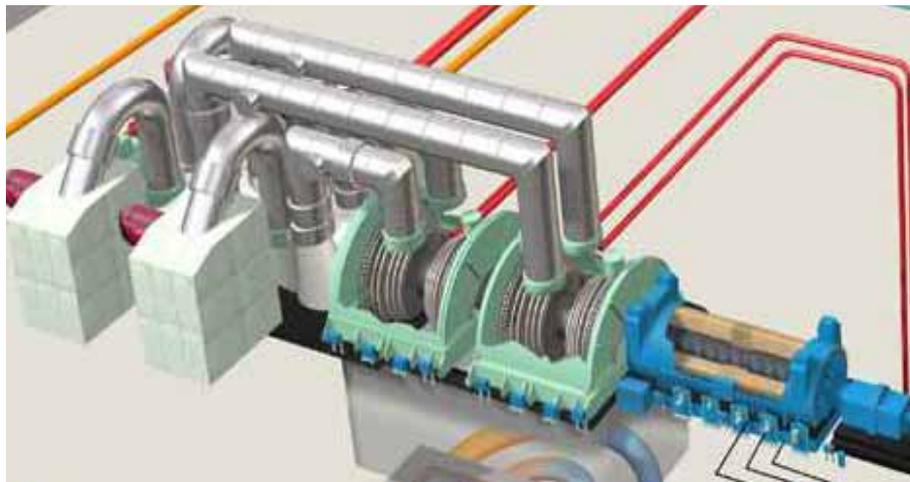


Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil

UPCT



Guía docente de la asignatura Centrales Térmicas



Titulación: Grado en Ingeniería de recursos minerales y energía

Curso 2011-2012

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Centrales Térmicas (Thermal Power Plants)				
Materia	Ingeniería y tecnología energética				
Módulo	De formación específica				
Código					
Titulación	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	2º cuatrimestre	Curso	2º		
Idioma	Castellano				
ECTS	7,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	225
Horario clases teoría			Aula		
Horario clases prácticas			Lugar		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Javier Mulas Pérez		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Máquinas y Motores Térmicos		
Ubicación del despacho	Despacho de Dirección de la EUIT Civil / 2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325670 / 968 325990	Fax	968 325999
Correo electrónico	javier.mulas@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Lunes de 10:30 a 13:30 Viernes de 10:00 a 13:00		
Ubicación durante las tutorías	Ubicación indicada		

Perfil docente e investigador	Ingeniero de Minas por la UPM Profesor Colaborador
Experiencia docente	De 1998 a 2003 en el Área de Ingeniería Nuclear de la ETSIM (UPM), con docencia en Centrales Térmicas y asignaturas propias del área. Desde 2003 en UPCT. Asignaturas impartidas en títulos no adaptados al EEES: <i>Máquinas Térmicas</i> en ITI Mecánica, <i>Sistemas Térmicos de Generación</i> en IT Minas e <i>Ingeniería Térmica e Instalaciones y Equipos Térmicos</i> de I. Industrial. Asignaturas impartidas en títulos adaptados al EEES: <i>Centrales Térmicas e Ingeniería Nuclear</i> en el Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía.
Líneas de Investigación	Grupo de investigación de Modelado de Sistemas térmicos y Energéticos. Líneas de investigación relacionadas con la asignatura y el Área.
Experiencia profesional	3 años en Iberdrola Ingeniería y Consultoría.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura *Centrales Térmicas* tiene como objetivo que los alumnos de la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía adquieran los conocimientos básicos de la profesión para acometer sus primeros trabajos relacionados con los sistemas térmicos de generación. Asimismo, la teoría se complementa con prácticas de laboratorio, con el objeto de que el alumno tenga un conocimiento más específico y exacto de los sistemas reales y su funcionamiento, y asimile de forma más eficiente los conocimientos planteados. Se fomenta también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

Centrales Térmicas se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso. Dentro de la materia *Ingeniería y tecnología energética* la asignatura es una continuación de *Termodinámica aplicada y fenómenos de transporte* que se imparte en el primer cuatrimestre del mismo curso, de carácter más básico. Asimismo por su situación en el plan de estudios y las competencias específicas que desarrolla, está muy relacionada con la asignatura *Ingeniería Nuclear* que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso, y con *Gestión y logística energética* que se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias del ámbito profesional de la explotación de los recursos energéticos con el adecuado rigor científico y técnico. Uno de los objetivos principales es estudiar las bases termodinámicas de las plantas de generación térmica, ya que es básico para entender los conceptos asociados a la ingeniería y diseño de las mismas: desde las bases teóricas de las máquinas térmicas hasta la operación y mantenimiento de las centrales. Además, cuando se analiza el contexto actual y prospectivo del sector energético hay que tener los conocimientos suficientes relacionados con las industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía térmica. En este sentido la asignatura contribuye a desarrollar dichas competencias, aportando, por tanto, parte de la formación necesaria para que el futuro titulado pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Es conveniente cursar previamente otras asignaturas de diferentes cursos, entre ellas: Matemáticas I y Física I y II e Informática de primer curso, Tecnología Eléctrica, Termodinámica aplicada y fenómenos de transporte de segundo curso.

También tiene mucha relación con las asignaturas de Ingeniería Nuclear, Energías Alternativas y Tecnología de Combustibles de tercer curso y con Gestión y Logística Energética de cuarto curso, y con ciertos contenidos de la optativa de Energía Solar.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que por sus circunstancias pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica (EE03).

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G04 Conocimiento de una lengua extranjera
- G05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G06 Capacidad de gestión de la información
- G07 Resolución de problemas
- G08 Toma de decisiones
- G09 Razonamiento crítico

COMPETENCIAS PERSONALES

- G10 Trabajo en equipo
- G11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- G12 Trabajo en un contexto internacional
- G13 Habilidades en las relaciones interpersonales
- G14 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- G15 Compromiso ético
- G16 Aprendizaje autónomo
- G17 Adaptación a nuevas situaciones
- G18 Tratamiento de conflictos y negociación
- G19 Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- G20 Creatividad e innovación
- G21 Liderazgo
- G22 Iniciativa y espíritu emprendedor
- G23 Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, valoraciones, estudios e informes relacionados con la generación de energía en centrales térmicas.

Capacidad para diseñar, desarrollar y mejorar sistemas y procesos relacionados con los sistemas de generación de energía térmica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas. Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas. Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de plantas e instalaciones, en su ámbito.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Comprender los principios de funcionamiento de los distintos tipos de centrales térmicas.
2. Analizar los ciclos termodinámicos básicos y complejos de cada tipo de central térmica.
3. Analizar la influencia de los parámetros ambientales en el funcionamiento de las centrales.
4. Calcular la eficiencia de las máquinas térmicas y de las instalaciones utilizando la termodinámica técnica como herramienta básica de análisis energético.
5. Comprender los mecanismos de limitación del impacto ambiental de cada tipo de máquina térmica.
6. Identificar y recordar los elementos principales de las centrales térmicas convencionales y de las máquinas térmicas utilizadas.
7. Diferenciar las centrales térmicas no convencionales con las convencionales desde el punto de vista del análisis termodinámico.
8. Diseñar un ciclo termodinámico de una central térmica para unas condiciones de contorno determinadas optimizando diversos parámetros. Planificar y organizar el trabajo del grupo. Evaluar el trabajo del resto de estudiantes de la clase.
9. Utilizar herramientas informáticas para el análisis termodinámico de centrales térmicas.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de informes técnicos y la exposición oral de los mismos.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Fundamentos de los sistemas térmicos de generación. Cálculo termodinámico. Centrales térmicas convencionales. Tipos de centrales. Elementos constitutivos. Centrales de carbón avanzadas. Centrales térmicas con turbinas de gas. Motores de combustión interna alternativos. Centrales de ciclo combinado. Instalaciones de cogeneración y trigeneración. Estructura y funcionamiento del sistema de generación español y contexto energético.

5.2. Programa de teoría: bloques y temas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en ocho Unidades Didácticas (UD).

UD I. FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TÉRMICOS DE GENERACIÓN

- I.1. Introducción a sistemas eléctricos de gran potencia. Contexto actual de los Sistemas de Generación. Visión global de las distintos tipos de centrales eléctricas. Potencia instalada y energía generada por el parque eléctrico en diversos países y estructura y funcionamiento del sistema de generación español.
- I.2. Conceptos previos de termodinámica. Unidades energéticas, magnitudes y cálculos.
- I.3. Definiciones. Clasificación de las Máquinas Térmicas. Campos de aplicación.

UD II. TURBINAS DE VAPOR

- II.1. Introducción. Clasificación y funcionamiento. Aplicaciones.
- II.2. Análisis de los ciclos termodinámicos básicos de las turbinas de vapor y mejoras.
- II.3. Tecnología de las turbinas de vapor. Elementos de las centrales térmicas de turbinas de vapor. Calderas.

UD III. TURBINAS DE GAS

- III.1. Introducción. Clasificación y funcionamiento. Aplicaciones.
- III.2. Compresores. Tipos de compresores.
- III.3. Análisis de los ciclos termodinámicos básicos de las turbinas de gas y mejoras.
- III.4. Tecnología de las turbinas de gas. Elementos de las centrales térmicas de turbinas de gas. Cámaras de combustión.
- III.5. Propulsión con Turbina de Gas.

UD IV. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS (MCIA)

- IV.1. Introducción. Clasificación y funcionamiento. Aplicaciones.
- IV.2. Características generales de los MCIA. Parámetros, ciclos ideales y reales.
- IV.3. Diagrama de distribución. Sistemas de encendido en MCIA.
- IV.4. Renovación de la carga. Alimentación. Combustibles. Contaminación.
- IV.5. Tecnología de los MCIA. Elementos constructivos.

UD V. CENTRALES TÉRMICAS DE CICLO COMBINADO

- V.1. Introducción.
- V.2. Análisis termodinámico de los ciclos combinados y mejoras,
- V.3. Tecnología de los ciclos combinados. Elementos de las centrales térmicas de ciclo combinado.

UD VI. INSTALACIONES DE COGENERACIÓN Y TRIGENERACIÓN

- VI.1. Introducción. Conceptos y clasificación. Tecnologías de cogeneración.
- VI.2. Análisis energético. Índices de prestaciones.
- VI.3. Ventajas y desventajas de la cogeneración.

VI.4. Trigeneración. Concepto y aplicaciones.

UD VII. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE COMBUSTIÓN COMPLETA

VII.1. Mezclas Reactivas y Combustión.

VII.2. Relación aire-combustible. Dosado. Exceso de aire.

VII.3. Poder calorífico del combustible.

UD VIII. CENTRALES NO CONVENCIONALES

VIII.1. Introducción.

VIII.2. Análisis termodinámico de los sistemas de generación no convencionales.

5.3. Programa de prácticas

Las prácticas se desarrollarán en el horario de clase siempre que sea posible, en el aula de informática, laboratorios del Departamento o bien en el aula habitual de teoría.

Algunas prácticas se complementan y fundamentan en la realización de actividades o trabajos asistidos, en los que el alumnado, en grupos de trabajo y con las orientaciones proporcionadas por el profesor, profundizará en alguno de los contenidos del temario. Estas actividades se basan en el aprendizaje basado en proyectos, estudio del caso y otras metodologías de enseñanza similares. Las prácticas a realizar son las siguientes:

P1. Uso de tablas y diagramas termodinámicos. Resolución de problemas en el aula.

P2. Elementos constructivos:

- a. Centrales Térmicas con Turbina de Vapor.
- b. Turbinas de Gas.
- c. Ciclos Combinados.
- d. Motores de Combustión Interna Alternativos.

P3. MCIA:

- a. Diagrama de distribución.
- b. Sistemas de encendido en MEP.
- c. Sistemas de alimentación en MEP.
- d. Sistemas de alimentación en MEC.

P4. Análisis de ciclos termodinámicos mediante herramientas informáticas. Se realizarán dos estudios del caso, trabajando en grupo.

P5. Visita a una instalación industrial

Es obligatoria la asistencia a todas las prácticas salvo la 1 y ciertas sesiones de la 4. Las prácticas 2 y 3 pueden complementarse con una prueba escrita breve a su finalización con el fin de evaluar la misma. Para la evaluación de la práctica 4 se entregará una rúbrica.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

THERMAL POWER PLANTS

1. Fundamentals of Power Plants
2. Steam Turbines
3. Gas Turbines
4. Reciprocating Engines
5. Combined Cycle Power Plants
6. Cogeneration and Trigeneration Facilities
7. Complete Combustion Processes Analysis
8. Non conventional Thermal Power Plants

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,7
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,0
Clase de problemas	Se resolverán problemas tipo. Se enfatizará en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas para que los estudiantes los vayan resolviendo individualmente o por parejas.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	0,7
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	1,4
Clase de prácticas: elementos constructivos, sesiones de laboratorio y aula de informática	Las sesiones prácticas permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Utilización de programas informáticos, montaje de componentes. Planteamiento de dudas.	0,7
		<u>No presencial</u> : Prácticas en grupo de utilización de los programas informáticos. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	0,1
Seminarios de problemas	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Resolver dudas y aclarar conceptos.	<u>Presencial</u> : Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Planteamiento de dudas.	0,1
		<u>No presencial</u> : Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	0,4
Clase de prácticas: estudio del caso y presentación del trabajo	Se realizarán varias actividades en grupo basadas en el aprendizaje basado en proyectos, estudio del caso y otras metodologías de enseñanza similares. Resolver dudas y aclarar conceptos.	<u>Presencial</u> : Los alumnos trabajan en grupo para plantear algoritmos de resolución y planificar tareas. Presentación del trabajo realizado.	0,5
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	0,8
Actividades de evaluación formativa	Se puede hacer una prueba tipo test tras completar cada bloque de contenidos. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. Se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario.	<u>Presencial</u> : Realización del test. Corrección del test de otro estudiante. Planteamiento de dudas.	0,2
Visitas técnicas, charlas o conferencias	Apoyo didáctico durante la actividad para relacionar los contenidos vistos en clase con los elementos de la instalación y procesos, contenidos de la conferencia, etc.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la visita.	0,1
Tutorías individuales y de grupo	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios y seguimiento de los trabajos de grupo y aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,3
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	0,1
Actividades de evaluación sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual, distribuidas a lo largo del curso. Permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Realización de la prueba escrita.	0,2
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Realización del examen.	0,2
			7,5

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Examen (E): Prueba escrita individual (PEI), de teoría y problemas ⁽¹⁾⁽²⁾	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas (T): Entre siete y diez cuestiones teórico-prácticas. Se orientan a conceptos, definiciones, etc. Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	26 %	G01, G03, G06, G17	1, 2, 3, 5, 6, 7
	Problemas (P): Dos problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	39 %	G01, G02, G06, G07, G17	2, 3, 4, 5, 6, 7
Prácticas de laboratorio (L): Prueba escrita u oral de (prácticas 2 y 3)	Cuestiones prácticas sobre conocimiento de elementos de las máquinas y e instalaciones y su funcionamiento. Se evalúa principalmente la comprensión de conceptos y conocimientos teóricos.	5 %	G02, G04, G13, G19	1, 4, 5, 6
Trabajo en grupo (G): Estudios del caso	Se propondrán dos estudios del caso para realizar en equipo. La documentación puede estar en inglés. Se evalúa por medio de varios entregables, evaluación por los compañeros y exposición oral del trabajo final mediante una presentación.	20 %	G01-G08, G10, G13, G16-G18, G20, G21	2, 3, 4, 5, 8, 9
Evaluación sumativa (S)	Ejercicios propuestos por el profesor, pruebas tipo test, cuestiones de clase, y, en general, resto de actividades evaluables.	Hasta 10%	G01, G02, G05, G06, G07, G16	1-7, 9,
Evaluación formativa	Realización de pruebas tipo test en clase y corrección de la prueba de un compañero. Evalúan la evolución del aprendizaje.	No interviene	G13, G21	1, 3, 4, 9
<p>La nota final de la asignatura (N), será:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La nota del examen (E), si es menor que 4,5. - La media ponderada entre la nota del examen y las notas obtenidas en el resto de actividades formativas si la nota del examen (E) es mayor o igual que cinco: $N=0,65E+0,05L+0,2G+0,1S$, estando N, E, L, G y S expresadas sobre 10 puntos. <p>⁽¹⁾ Durante la realización del examen de teoría no se permitirá consultar ningún tipo de apuntes ni bibliografía. En el examen de problemas será necesario traer una calculadora, tablas y diagramas termodinámicos (Mollier), pudiéndose llevar además un breve formulario manuscrito por el alumno (1 página), que será revisado previamente por el profesor. Dicho formulario se entregará junto con el examen de problemas y se podrá recuperar una vez publicadas las notas.</p> <p>⁽²⁾ Las PEIs parciales que se realicen durante el curso eliminarán contenido del examen final siempre que se superen con una nota mayor de 6 sobre 10. La nota del examen será la media ponderada de todas las PEIs. Las pruebas pueden ser de teoría o de problemas.</p>				

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades docentes:

1. Cuestiones planteadas en clase, pruebas tipo test y actividades de aprendizaje cooperativo informal por grupos en clase de teoría y problemas para consolidar, evaluar y cuantificar los conceptos más importantes de la asignatura, así como detectar posibles lagunas formativas.
2. Seminarios o sesiones de discusión y de síntesis en las que se debatirá sobre las principales ideas de algunos de los bloques temáticos desarrollados en las sesiones de exposición o que se hayan planteado en ejercicios propuestos
3. Actividades en grupo basadas en el aprendizaje basado en proyectos, estudio del caso y otras metodologías de enseñanza similares, en los que el alumnado, con las orientaciones proporcionadas por el profesor, profundizará en alguno de los contenidos del temario o resolverán problemas más complejos que los que se pueden abordar en una sesión normal de clase. Presentaciones orales de los trabajos.
4. Realización de ejercicios de control evaluables, asignación de actividades obligatorias o propuestas, tanto de forma individual como para grupos reducidos por medio del aula virtual.
5. Uso del aula virtual para seguimiento de la evaluación continua y también del alumnado con dificultades para asistir con suficiente regularidad a las sesiones académicas en el aula.
6. Tutorías individuales o de grupo.

8. Distribución de la carga de trabajo del alumno

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES			
		Convencionales					No convencionales					Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo	TOTAL NO PRESENCIALES						
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Vistas	Evaluación formativa					Evaluación			Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES	
1	Temas 0-1	4	1													2			7		
2	Temas 1-2	2	2		1	5	1									2			10		
3	Tema 2	1	2		1	4	1	1								2	3	1	11		
4	Tema 2	2	2		1	5	2	1								3	4	2	18		
5	Tema 2		1		1	2	3	1	1							7	8	5	22	1º	
6	Prueba parcial. Tema 3		1		2	3	1									4	4	1	13		
7	Tema 3	3	2			5	2	1								3	3	2	17	2º	
8	Tema 3				2	2	3	1	1							7	8	5	22		
9	Prueba parcial. Tema 4	1				3										3	3		9		
10	Tema 4	2	1	2		5										3			8		
11	Tema 4	1	2	2		5	1	1								1	3		9		
12	Temas 4-5	2	1	2		5	1	1	1							3	4	2	14		
13	Tema 5	2	2		1	5										4	4		13		
14	Tema 5-6	1	1		3	5	1	1	4	1						6	4		15		
15	Tema 7-8	1	3			4	1	1	2							4	4		12	3º	
Periodo de exámenes																5	20		25		
Otros																					
TOTAL HORAS		22	21	8	12	63	12	10	4	4	7	11	2	50	80	12	20	112	225		

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- AGÜERA SORIANO, J. *Termodinámica Lógica y Motores Térmicos*. Madrid. Ciencia 3. 1999.
- MUÑOZ TORRALBO, M., PAYRI GONZÁLEZ F. *Motores de Combustión Interna Alternativos*. Valencia. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1984.
- SABUGAL, S., GÓMEZ, F. *Centrales térmicas de ciclo combinado. Teoría y proyecto* - . Madrid. Díaz de Santos. 2006. ISBN: 84-7978-735-X.
- SANZ FEITO, J. *Centrales eléctricas*. ETSI Industriales, UPM. 1990.
- GARCÍA GARRIDO, S. *Cogeneración Diseño, Operación y Mantenimiento de Plantas*. Díaz de Santos. 2008.

9.2. Bibliografía complementaria

- MORAN, M.J., SHAPIRO, H.N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica (Tomo I y II)*. Barcelona. Ed. Reverté. 1994.
- GÓMEZ RIBELLES, J.L., et al. *Termodinámica Técnica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
- MATAIX, C. *Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas*. Ed. ICAI.
- MUÑOZ, M., PAYRI, F. *Máquinas Térmicas*. UNED.
- ZUECO JORDÁN, J., *Problemas de Sistemas Térmicos de Generación*. Universidad Politécnica de Cartagena. 2003
- EL-WAKIL, M. M. *Powerplant Technology*. McGraw Hill Higher Education. 1985.
- HORLOCK, J. H. *Advanced Gas Turbine Cycles*. Elsevier Science. 2003.
- GARCÍA GARRIDO, S. *Operación y Mantenimiento de Plantas de Ciclo Combinado*. Díaz de Santos. 2008.
- PINAZO, J.M. *Manual de Climatización. (Tomo I)*. Servicio de Publicaciones de la UPV.
- TORRELLA, E. *La Producción de Frío*. Servicio de Publicaciones de la UPV.

9.3. Recursos en red y otros recursos

- Asignatura en Aula Virtual: Enlaces a páginas web, presentaciones visuales, vídeos y otros recursos de utilidad para resolución de ejercicios y problemas así como para complementar la teoría. Se utilizará el foro de la asignatura como herramienta básica para el seguimiento de la asignatura.
- Apuntes de la asignatura en formato electrónico.
- Cuestiones y Problemas resueltos de la asignatura



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil

UPCT



Guía docente de la asignatura Química Aplicada

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

Curso 2011-2012

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Química aplicada				
Materia	Ciencia y tecnología de materiales				
Módulo	Común a la rama Civil				
Código					
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Civil				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	1 ^{er} cuatrimestre	Curso	1 ^º		
Idioma	Castellano				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Pérez Pérez/Jose Luis Serrano Martínez		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Química Inorgánica		
Ubicación del despacho	Campus La Muralla. Antiguo Hospital de Marina. Planta 2. Ala izquierda entrando desde la plaza de toros.		
Teléfono	968326420/968326418		
Correo electrónico	Jose.pperez@upct.es ; Jose.serrano@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	Despachos.		

Perfil docente e investigador	José Pérez Pérez / Doctor en Química por la UM Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Desde 1996. Asignaturas impartidas: <i>Química Aplicada, Química Estructural Inorgánica, Ampliación de Química Inorgánica y Experimentación en Química</i> en los títulos no adaptados al EEES en la ETSII y la EUITC, además de varias asignaturas de carácter teórico y práctico en la licenciatura de Ciencias Químicas de la Universidad de Murcia. Asignaturas relacionadas con técnicas de caracterización de materiales en el programa de doctorado de Tecnologías Industriales, el Master en Ingeniería del Agua y del Terreno y el Master en Ingeniería Ambiental en Procesos químicos y Biotecnológicos.
Líneas de Investigación	Grupo de investigación Aplicaciones Químico-Industriales. Investigación en Química estructural en Estado Sólido. Cristalografía.
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	

Perfil docente e investigador	José Luis Serrano Martínez / Doctor en Química por la UM Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Desde 1995. Asignaturas impartidas: <i>Química Aplicada, Química Estructural Inorgánica, Ampliación de Química Inorgánica y Experimentación en Química</i> en los títulos no adaptados al EEES en la ETSII y la EUITC, además de varias asignaturas de carácter teórico y práctico en la licenciatura de Ciencias Químicas de la Universidad de Murcia. Asignaturas relacionadas con técnicas de caracterización de materiales en el programa de doctorado de Tecnologías Industriales, el Master en Ingeniería del Agua y del Terreno y el Master en Ingeniería Ambiental en Procesos Químicos y Biotecnológicos.
Líneas de Investigación	Grupo de investigación Aplicaciones Químico-Industriales. Investigación en Química de Coordinación y Química Organometálica. Síntesis y caracterización de nuevos complejos de metales del grupo 10.
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La Química es la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. La ubicuidad de la Química en las ciencias naturales hace que sea considerada como una de las ciencias básicas. La química es de gran importancia en muchos campos del conocimiento, como la ciencia de materiales, la biología, la farmacia, la medicina, la geología, la ingeniería y la astronomía, entre otros.

El conocimiento químico, como muestran la literatura científica y el registro de patentes, crece vertiginosamente. La química no sólo descubre nuevos procesos, sino que en todo momento intenta saber por qué y como funcionan, y de qué manera pueden ser mejorados y controlados. Es por ello que el aprendizaje de la Química conlleva la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral y actuar de forma responsable y autónoma.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura *Química Aplicada* se sitúa en el primer cuatrimestre de primer curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura Química Aplicada tiene una clara vocación de disciplina auxiliar dentro del Grado, lo que la sitúa en un plano similar a las asignaturas de formación básica. Por otra parte su carácter aplicado hace que los temas que se traten tengan un enfoque eminentemente práctico y enfocado a aportar los conocimientos, tanto en química del agua como en química de los materiales, que los alumnos han de poseer para abordar con éxito materias de cursos posteriores, como Hidrología ó Servicios urbanos y ambientales.

La química medioambiental, imprescindible en el perfil de los profesionales de esta titulación, está también claramente relacionada con la química de la atmósfera, el agua y el suelo que se abordan en la asignatura.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La asignatura Química Aplicada, junto a la asignatura *Ciencia e Ingeniería de los Materiales* completa la materia Ciencia y Tecnología de Materiales. Esta materia corresponde al módulo común a la rama Civil. En concreto la asignatura de Química se complementa con la Geología Aplicada (también en curso 1º) en lo que respecta al estudio de los sólidos y sus estructuras. Además sienta las bases para un mayor aprovechamiento y comprensión de otras asignaturas de cursos posteriores en los que es necesario conocer los principios básicos de la química del agua: Hidrología Subterránea de 2º o las asignaturas de la materia Servicios urbanos y ambientales: Desalación (2º), Abastecimiento de aguas e Ingeniería ambiental y sanitaria (3º).

El plan de estudios no incluye prerrequisitos para cursar esta asignatura.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre. Especial atención a alumnos con discapacidad o alumnos extranjeros.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción; química del agua (C02)

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G04 Conocimiento de una lengua extranjera
- G05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G06 Capacidad de gestión de la información
- G07 Resolución de problemas
- G08 Toma de decisiones
- G09 Razonamiento crítico

COMPETENCIAS PERSONALES

- G10 Trabajo en equipo
- G11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- G12 Trabajo en un contexto internacional
- G13 Habilidades en las relaciones interpersonales
- G14 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- G15 Compromiso ético
- G16 Aprendizaje autónomo
- G17 Adaptación a nuevas situaciones
- G18 Tratamiento de conflictos y negociación
- G19 Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- G20 Creatividad e innovación
- G21 Liderazgo
- G22 Iniciativa y espíritu emprendedor
- G23 Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título (ver plan)

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.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Conocer y ser capaz de aplicar los conceptos básicos y la terminología propia de la Química en materias clave de la titulación.
2. Conocer y manejar los instrumentos básicos de un laboratorio de química.
3. Calcular y operar adecuadamente en la preparación de disoluciones y saber convertir las distintas formas de expresar la concentración de una disolución.
4. Operar adecuadamente en la realización de un análisis de agua básico e interpretar la

información contenida en un análisis químico de aguas.

5. Describir correctamente las propiedades más relevantes del agua, fundamentar el concepto de pH y distinguir los diversos tipos de alcalinidades.
6. Reconocer los diferentes tipos de sólidos en función del enlace entre las partículas que los constituyen y de sus propiedades.
7. Conocer las características esenciales de las celdas unidad que constituyen los sólidos cristalinos y saber diferenciar entre los sólidos cristalinos y los sólidos amorfos.
8. Conocer los principales tipos de defectos puntuales y extensos y su importancia en algunas propiedades de los materiales.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Enlace químico y propiedades de los materiales. Estructuras cristalinas e imperfecciones. Propiedades del agua. El agua en la naturaleza y como material de construcción: equilibrio químico, solubilidad y reacciones más comunes. Alcalinidad y pH del agua. Análisis químicos de aguas.

5.2. Programa de teoría

TEMA 1 ENLACE QUÍMICO

Tipos de enlace: metálico, iónico, covalente y molecular. Clasificación de los sólidos en función del tipo de enlace.

TEMA 2 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Principales propiedades de los sólidos asociadas al tipo de enlace. Otras propiedades físicas de los materiales ingenieriles.

TEMA 3 ESTRUCTURAS CRISTALINAS

Redes cristalinas. Celda unidad. Parámetros de la celda unidad. Modelos estructurales y estructuras tipo de sólidos metálicos, iónico y covalentes.

TEMA 4 IMPERFECCIONES CRISTALINAS

Defectos puntuales y extensos. Propiedades tecnológicas asociadas a la existencia de defectos.

TEMA 5 PROPIEDADES DEL AGUA

Propiedades físicas del agua: densidad, tensión superficial, viscosidad y propiedades asociadas a cambios de estado. Propiedades químicas relevantes.

TEMA 6 EL AGUA EN LA NATURALEZA Y COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

El agua como disolvente. Disoluciones. Expresión de la concentración. Composición de aguas naturales. El agua como material de construcción.

TEMA 7 ALCALINIDAD Y PH

Concentración de hidrogeniones, pH. Química de los iones derivados del ácido carbónico. Alcalinidades.

TEMA 8 ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUAS

Clases de análisis químicos. Balance de aniones y cationes. Presentación de los análisis químicos. Cálculos y comprobaciones en un análisis químico.

5.3. Programa de prácticas

Práctica 0. Introducción al material de laboratorio y normas de seguridad.

Se realizará en el aula con el conjunto de los alumnos. Consistirá en un video explicativo y el comentario de la documentación adicional que se proporcionará.

Práctica 1. Preparación de disoluciones y medidas de pH.

Se realizan en el laboratorio y consiste en la preparación de disoluciones a partir de sólidos y de otras disoluciones más concentradas. Implica el manejo de distintas formas de expresar la concentración de las disoluciones y cálculos básicos. La práctica incluye el uso de material e instrumental habitual en un laboratorio químico. Los estudiantes disponen de un tiempo para preparar el trabajo experimental. Se completa con la preparación de un informe en la misma sesión y la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Práctica 2. Análisis de aguas.

Se realiza un análisis básico de aguas en el que se determinan parámetros esenciales como conductividad, pH, mineralización, alcalinidad y concentración de cloruro. Los estudiantes disponen de un tiempo al comienzo de la sesión para preparar el trabajo experimental. Se completa con la preparación de un informe en la misma sesión.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

CHAPTER 1. BONDING IN SOLIDS
CHAPTER 2. MAIN PROPERTIES OF MATERIALS
CHAPTER 3. CRYSTAL STRUCTURES IN SOLIDS
CHAPTER 4. CRYSTAL DEFECTS
CHAPTER 5 .PROPERTIES OF WATER
CHAPTER 6 .WATER IN NATURE AND AS BUILDING MATERIAL
CHAPTER 7. ACIDS AND BASES: ALKALINITY AND PH
CHAPTER 8. CHEMICAL ANALYSIS OF WATERS

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

En los distintos temas se pretende que el alumno sea capaz de:

TEMA 1 ENLACE QUÍMICO

- Describir los principales tipos de enlace en sólidos: metálico, iónico, covalente y molecular, en base a sus unidades constituyentes y las interacciones que se establecen entre ellas.
- Clasificación de los sólidos en función del tipo de enlace.

TEMA 2 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

- Describir las propiedades de los sólidos asociadas al tipo de enlace predominante.
- Reseñar otras propiedades físicas de los materiales ingenieriles: propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas.

TEMA 3 ESTRUCTURAS CRISTALINAS

- Definir los conceptos de red cristalina y celda unidad.
- Conocer los sistemas cristalinos y las redes de Bravais.
- Conocer y operar con los parámetros que definen la celda unidad.
- Describir estructuras "tipo" de sólidos metálicos, iónicos y covalentes en base a modelos estructurales.

TEMA 4 IMPERFECCIONES CRISTALINAS

- Diferenciar sólidos ideales frente a sólidos reales.
- Definir los principales defectos puntuales y extensos.
- Identificar propiedades asociadas a la existencia de defectos. Difusión. Conductividad iónica en sólidos típicos.

TEMA 5 PROPIEDADES DEL AGUA

- Definir las siguientes propiedades y de identificar sus unidades de medida: viscosidad, tensión superficial, densidad, capacidad calorífica, conductividad térmica, presión de vapor, punto de fusión, punto de ebullición, calor de fusión, calor de vaporización.
- Describir las propiedades químicas de diversos tipos de agua.

TEMA 6 EL AGUA EN LA NATURALEZA Y COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

- Describir las propiedades del agua como disolvente así como la forma en que se encuentran las sustancias disueltas
- Operar con las diferentes maneras de expresar la concentración.
- Conocer la composición de diversas aguas naturales.

- Reseñar las propiedades del agua como material de construcción.

TEMA 7 ALCALINIDAD Y PH

- Definir el concepto de pH
- Calcular concentraciones a partir de medidas de PH
- Describir y explicar los equilibrios químicos derivados del ácido carbónico.
- Definir los diferentes tipos de alcalinidad y relacionar sus valores con la concentración de los iones derivados del ácido carbónico.

TEMA 8 ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUAS

- Conocer las diferentes clases de análisis químicos y su presentación
- Fundamentar el balance de aniones y cationes en un análisis químico y conocer el margen de error admisible.
- Proporcionar los cálculos y comprobaciones más habituales en un análisis químico: balance de aniones y cationes, cálculo de residuo seco y dureza temporal.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,6
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,4
Problemas	Resolución de problemas/ejercicios de cada tema de teoría. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios.	0,16
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	0,2
Prácticas de laboratorio	Se introduce a los alumnos al material y normas de seguridad en un laboratorio de química. Explicación de las prácticas, supervisión de su desarrollo y resolución de dudas. Se dirige una discusión final sobre los resultados de la sesión.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentos. Planteamiento de dudas	0,24
Actividades de evaluación formativa	Se hace una prueba tipo test tras completar los bloques de química de materiales y química del agua.	<u>Presencial</u> : Realización del test.	0,1
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicio y prácticas en grupos reducidos con preparación previa por parte del alumno	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas en grupo	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial.	0,1
			3

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita teoría	Cinco preguntas (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	50%	G01, G03, G09, G16	1-8
Prueba escrita ejercicios	Tres ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto en clase.	20%	G01, G03, G08, G09, G16	1, 3, 7
Prácticas laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el Laboratorio bajo la supervisión del profesor.	10%	G03, G08, G09, , G10, G13, G19, G23	1-4
Evaluación formativa	Realización de pruebas tipo test. .Resolución en casa y entrega de ejercicios propuestos por el profesor.	20%	G13, G16, G21	1-8

7.2. Mecanismos de control y seguimiento
Las actividades de evaluación formativa mencionadas arriba, además de la supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presenciales y la elaboración de cuestionarios durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)										
	Clases de teoría	Clases ejercicios	Prácticas instrumentos	Evaluación formativa	Trabajo de campo	Prueba teoría	Prueba ejercicios	Prueba oral	Trabajo en grupo	Ejercicios propuestos	Evaluación formativa
1. Conocer y ser capaz de aplicar los conceptos básicos y la terminología propia de la Química en materias clave de la titulación.	X	X		X		X					X
2. Conocer y manejar los instrumentos básicos de un laboratorio de química.			X	X				X			X
3. Calcular y operar adecuadamente en la preparación de disoluciones y saber convertir las distintas formas de expresar la concentración de una disolución.	X	X		X			X	X	X	X	X
4. Operar adecuadamente en la realización de un análisis de agua básico e interpretar la información contenida en un análisis químico de aguas.		X	X	X				X			X
5. Describir correctamente las propiedades más relevantes del agua, fundamentar el concepto de pH y distinguir los diversos tipos de alcalinidades.	X	X	X	X		X	X			X	X
6. Reconocer los diferentes tipos de sólidos en función del enlace entre las partículas que los constituyen y de sus propiedades.	X			X		X					X
7. Conocer las características esenciales de las celdas unidad que constituyen los sólidos cristalinos y saber diferenciar entre los sólidos cristalinos y los sólidos amorfos.	X			X		X				X	X
8. Conocer los principales tipos de defectos puntuales y extensos y su importancia en algunas propiedades de los materiales.	X			X		X					X

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES									
		Convencionales					No convencionales					Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo	Prácticas instrumentos	TOTAL NO PRESENCIALES											
		Clases teoría	Clases problemas	Laboratorio	Aula informática	Prácticas instrumentos	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas								Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES					
1	Tema 1	2									2							1					3				
2	Temas 1, 2	2									2												3		5		
3	Tema 2	1	1								3												3		6		
4	Tema 3	1	2								3												3		6		
5	Tema 3	1	1	2							4	1						1					3		8		
6	Tema 4	1	2								3	1						1					3		7		
7	Tema 4	1									1	1						1					3		5		
8	Tema 5	1									1							1,5					3		5,5		
9	Tema 5	1									1												3		4		
10	Tema 6	1									1												3		4		
11	Tema 6	1									1												4		5		
12	Tema 7	2	1								3	1						1					4		8		
13	Tema 7	1	1								2	1						1					4		7		
14	Tema 8	1									1	1						1					4		6		
15	Tema 8	1	1								2							1,5					4		7,5		
Periodo de exámenes																		3							3		
Otros																											
TOTAL HORAS		18	5	7							30	6					3	3				12	48		90		

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- PETRUCCI, RALPH H., "Química general", Madrid Prentice Hall cop. 2003
- SMART, L. y MOORE, E "Química del estado sólido. Una introducción.", 2ª Edición, Addison-Wesley Iberoamericana 1995.
- CASABÓ, J., "Estructura Atómica y Enlace Químico", Reverté, 1996.
- SHACKELFORD, J. F., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros", Prentice Hall, 1998.
- ASKELAND, DONALD R. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales"Paraninfo-Thomsson Learning 2001.
- JENKINS, D. "Química del Agua", Ed. Limusa, 1999.

9.2. Bibliografía complementaria

- CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M. R. "Hidrología Subterránea" Volumen 1 Omega 1996
- CALLISTER, W. D. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Reverté, 1995.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Del libro Petrucci: <http://cwx.prenhall.com/petrucci/>



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil

UPCT



Guía docente de la asignatura Topografía



Titulación: Grado en Ingeniería de recursos minerales y energía

Curso 2011-2012

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Topografía (Surveying)				
Materia	Ingeniería cartográfica				
Módulo	Común a la rama de Minas				
Código					
Titulación	Graduado/a en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	1 ^{er} cuatrimestre	Curso	2 ^o		
Idioma	Castellano				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio García Martín		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Despacho de Dirección de la EUIT Civil		
Teléfono	968 325424 / 696 485395	Fax	968 327066
Correo electrónico	antonio.gmartin@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~euitc/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	Despacho de Dirección de la EUIT Civil		

Perfil docente e investigador	Doctor Ingeniero de Minas por la UPM Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Desde 1991. Asignaturas impartidas: <i>Topografía</i> en los títulos no adaptados al EEES en la ETSII, la ETSIA y la EUITC. <i>Topografía</i> en los grados en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía e Ingeniería Civil. <i>Ampliación de topografía minera</i> en IT Minas. Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2008-2009).
Líneas de Investigación	Grupo de investigación Geomática. Líneas de investigación totalmente relacionadas con la asignatura.
Experiencia profesional	Casi 10 años en la Sociedad Minero-metalúrgica Peñarroya-España S.A.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La *Topografía* se ocupa de los métodos e instrumentos necesarios para obtener una representación plana de una parte de la superficie terrestre. Estos planos topográficos constituyen el soporte básico de cualquier proyecto relacionado con esta ingeniería.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura *Topografía* se sitúa en el primer cuatrimestre de segundo curso. Le sigue la asignatura *Topografía y cartografía mineras*, de tercer curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con el diseño y la ejecución de proyectos de ingeniería, con especial énfasis en los aspectos topográficos de estos, incluyendo las fases de elaboración de cartografía, replanteo, cubicación, etc. Además, esta asignatura participa en el desarrollo de todas aquellas competencias profesionales relacionadas con diseño de campañas de prospección, de instalaciones de procesado de recursos energéticos, metalúrgicas o mineralúrgicas, etc., con construcción de obras superficiales y subterráneas, con movimiento de tierras y con toda actividad profesional para la que se requiera el empleo de cartografía o de las técnicas de replanteo. La asignatura aporta, por tanto, parte de la formación necesaria para que el futuro titulado pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con la investigación de yacimientos minerales y energéticos, con el diseño y la ejecución de proyectos mineros y de instalaciones de combustibles y con cualquier otra aplicación topográfica.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La materia *Ingeniería cartográfica*, de la que forma parte la asignatura *Topografía*, se completa con las asignaturas *Topografía y cartografía mineras* (3^{er} curso) y *Ordenación del territorio* (4^o curso). Las dos corresponden al módulo de formación específica. Por su situación en el plan de estudios y las competencias específicas que desarrollan, ambas se basan (y especialmente la primera) en la *Topografía*. Como asignaturas nutrientes de las tres que constituyen la materia se pueden citar las de *Matemáticas y Expresión gráfica*, ambas de 1^{er} curso.

El plan de estudios no incluye prerrequisitos. La única asignatura de la titulación que, por sus contenidos y por su situación en el plan de estudios, se recomienda haber cursado con anterioridad a la que nos ocupa es la de *Expresión Gráfica*.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía (C05)

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G04 Conocimiento de una lengua extranjera
- G05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G06 Capacidad de gestión de la información
- G07 Resolución de problemas
- G08 Toma de decisiones
- G09 Razonamiento crítico

COMPETENCIAS PERSONALES

- G10 Trabajo en equipo
- G11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- G12 Trabajo en un contexto internacional
- G13 Habilidades en las relaciones interpersonales
- G14 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- G15 Compromiso ético
- G16 Aprendizaje autónomo
- G17 Adaptación a nuevas situaciones
- G18 Tratamiento de conflictos y negociación
- G19 Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- G20 Creatividad e innovación
- G21 Liderazgo
- G22 Iniciativa y espíritu emprendedor
- G23 Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Conocer y ser capaz de aplicar los conceptos básicos y la terminología propia de la Topografía y sus ciencias afines
2. Manejar los sistemas cartográficos más empleados y saber relacionar e integrar la información topográfica obtenida de distintas fuentes
3. Utilizar los distintos sistemas de coordenadas y realizar las correspondientes

transformaciones entre ellos

4. Conocer y manejar los instrumentos topográficos (taquímetro, estación total, nivel, brújula). Transformar las lecturas de los instrumentos en coordenadas cartesianas. Calcular los errores máximos que cabe esperar en una determinada medición con un determinado instrumento
5. Aplicar los distintos métodos planimétricos y altimétricos. Diseñar, planificar y realizar levantamientos topográficos y fotogramétricos de dificultad mediana. Calcular los errores máximos que cabe esperar con cada uno de los métodos.
6. Replantear puntos, alineaciones rectas y alineaciones curvas circulares
7. Calcular el movimiento de tierras en un proyecto de ingeniería a partir de la cartografía inicial y de los datos sobre la situación de la rasante y las características de los taludes laterales

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Nociones de Geodesia y Cartografía. Representación gráfica del terreno. Instrumentos para la medición de ángulos, distancias y desniveles. Métodos topográficos planimétricos y altimétricos. Levantamientos topográficos; trazado de planos. Fotogrametría aérea y terrestre. Movimiento de tierras; cubicaciones. Replanteo de puntos y alineaciones rectas y curvas.

5.2. Programa de teoría

UNIDAD DIDÁCTICA I.- INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS

- 1. CONCEPTO DE TOPOGRAFÍA.-** Objeto de la Topografía. Mapas y planos. Escalas y límite de la percepción visual. Concepto de planimetría y altimetría. Influencia de la curvatura terrestre.
- 2. NOCIONES DE GEODESIA.-** Geoide y elipsoide. Coordenadas geográficas. Concepto de meridiana. Acimut. Métodos geodésicos. Redes geodésicas españolas.
- 3. NOCIONES DE CARTOGRAFÍA.-** Proyecciones cartográficas. Deformaciones y escala local. Sistemas convencionales. Sistemas perspectivas. Sistemas por desarrollo. Proyecciones Lambert y U.T.M.
- 4. TEORÍA DE ERRORES.-** Tipos de errores. Distribución de los errores accidentales. Transmisión de los errores accidentales. Concepto de error de cierre y compensación.
- 5. COORDENADAS CARTESIANAS Y POLARES.-** Coordenadas polares. Coordenadas cartesianas. Transformación de coordenadas. Coordenadas relativas y absolutas

UNIDAD DIDÁCTICA II. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

- 6. ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.-** Elementos de fijación y puesta en estación. Niveles de burbuja. Anteojos. Definición de ejes. Elementos de medida de ángulos. Miras y señales.
- 7. MEDIDA DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS.-** Medida de ángulos horizontales y verticales. Medida directa y medida indirecta de distancias. Errores accidentales en la medida de ángulos y distancias.
- 8. EL TEODOLITO.-** Constitución del teodolito. Ejes y movimientos. Puesta en estación. Medida de ángulos. Métodos para aumentar la precisión. Verificaciones y correcciones.
- 9. TAQUÍMETROS Y ESTACIONES TOTALES.-** Orientación. Medida de distancias. Cálculo del desnivel. Errores accidentales en la medida de desniveles. Teodolitos electrónicos. Estaciones totales.
- 10. EL NIVEL Y LA BRÚJULA.-** Niveles: fundamento y tipos. Errores accidentales; error kilométrico. Brújulas: fundamento y tipos. Cálculo de la declinación magnética.

UNIDAD DIDÁCTICA III. MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

- 11. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS.-** Método de Radiación. Método de Itinerario. Tipos de itinerario. Método de Intersección. Intersección directa. Intersección inversa: método de Pothenot; método de Hansen.
- 12. MÉTODOS ALTIMÉTRICOS.-** Errores sistemáticos en altimetría. Nivelación geométrica. Nivelación trigonométrica. Errores accidentales en nivelación.
- 13. REDES PLANIMÉTRICAS.-** Red trigonométrica. Red topográfica. Red de detalle o relleno. Cálculo y compensación de redes. Dibujo del plano: Planimetría.
- 14. REDES ALTIMÉTRICAS.-** Representación altimétrica del terreno. Redes altimétricas. Cálculo y compensación. Dibujo del plano: Altimetría.
- 15. PLANIFICACIÓN DE UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.-** Criterios para el establecimiento de redes planimétricas y altimétricas. Acumulación de errores. Comprobación final.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. FOTOGRAMETRÍA Y GPS

16. PRINCIPIOS DE FOTOGRAMETRÍA.- Fundamento. Orientación y restitución de un par de fotogramas. Instrumentos. Fotogrametría terrestre. Fotogrametría aérea. Concepto de Aerotriangulación. Ortoproyección.

17. INTRODUCCIÓN AL GPS.- Conceptos básicos. Funcionamiento del GPS. Tipos de posicionamiento en GPS. Tipos de receptores.

UNIDAD DIDÁCTICA V. APLICACIONES

18. MOVIMIENTO DE TIERRAS.- Cubicación: métodos a emplear. Método de los perfiles.

19. REPLANTEOS.- Replanteo de puntos. Replanteo de alineaciones rectas. Replanteo de alineaciones curvas circulares. Curvas circulares compuestas.

5.3. Programa de prácticas

Práctica 1. Resolución de ejercicios y supuestos prácticos.

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Práctica 2. Conocimiento y manejo de instrumentos topográficos.

Se realiza en el aula y en el campo. El profesor instruye a los alumnos en el conocimiento y manejo de estación total y nivel, junto con sus elementos accesorios (trípode, mira, prisma y jalón). Los alumnos practican por grupos y en horario abierto hasta adquirir las habilidades y destrezas requeridas.

Práctica 3. Trabajo en grupo: levantamiento topográfico y elaboración del plano.

Consiste en realizar un levantamiento topográfico propuesto por el profesor y dibujar el correspondiente plano. La práctica se desarrolla en grupos de 5 estudiantes. Se presenta un informe por cada grupo

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

I Introduction. Basic concepts

1. Concept of topography.
2. Notions of geodesy.
3. Notions of cartography.
4. Theory of errors.
5. Polar and cartesian coordinates.

II. Topographical instruments

6. Elements of topographical instruments.
7. Measurement of angles and distances.
8. Theodolites.
9. Tacheometers and total stations.
10. Level and compass.

III. Topographical methods and uplifts

11. Planimetric methods: intersection, traverse and radiation.
12. Altimetric methods: geometric levelling and trigonometrical levelling.
13. Planimetric networks.
14. Altimetric networks.
15. Planning a topographical network.

IV. Photogrammetry, remote sensing and GPS

16. Principles of photogrammetry.
17. Introduction to GPS.

V. Applications:

18. Earthwork quantities.
19. Setting out.

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Introducción. Conceptos básicos

Se explica el objeto de la Topografía y su relación con la Geodesia y la Cartografía. Se presenta una serie de conceptos básicos relativos a estas tres ciencias: límite de la percepción visual, tolerancia, planimetría y altimetría, meridiana y acimut, anamorfosis, etc. Se estudian los distintos sistemas de coordenadas (geográficas, polares, cartesianas) y elementos de teoría de errores que serán de aplicación en unidades posteriores.

El objetivo de esta unidad es que el alumno sea capaz de:

- Conocer y aplicar los conceptos básicos y la terminología propios de estas ciencias.
- Transformar coordenadas polares en cartesianas y viceversa.
- Interpretar mapas y planos utilizando distintos sistemas de coordenadas.
- Manejar distintos sistemas cartográficos relacionando e integrando información geográfica procedente de distintas fuentes.

Unidad didáctica II. Instrumentos topográficos

Esta unidad se ocupa del conocimiento y del manejo de distintos instrumentos planimétricos y altimétricos: taquímetro y estación total, teodolito, brújula y nivel. Se explica cómo estacionar y, en su caso, orientar cada instrumento, cómo tomar las lecturas y cómo obtener las coordenadas de los puntos visados. Se presentan las expresiones que permiten estimar los errores accidentales propios de cada instrumento.

El objetivo de esta unidad es que el alumno sea capaz de:

- Conocer los instrumentos topográficos: estación total, taquímetro, teodolito, brújula y nivel.
- Estacionar los instrumentos. Orientar un instrumento estacionado en el extremo de una base.
- Determinar las lecturas propias de cada instrumento. Transformarlas en ángulos, distancias y desniveles.
- Calcular las coordenadas cartesianas de los puntos visados.
- Determinar los errores accidentales máximos propios de cada medición.

Unidad didáctica III. Métodos y levantamientos topográficos

Esta unidad se ocupa de los distintos métodos topográficos, planimétricos (intersección, itinerario y radiación) y altimétricos (nivelación geométrica y nivelación trigonométrica). Se explica su aplicación práctica y la forma de resolver cada uno de ellos, obteniendo las coordenadas de los puntos no conocidos. Se estudia la forma en que se producen y se transmiten los errores accidentales. Finalmente se explica cómo se combinan métodos e instrumentos a la hora de planificar y realizar un levantamiento topográfico.

El objetivo de esta unidad es que el alumno sea capaz de:

- Planificar y aplicar cada método planimétrico y altimétrico, eligiendo los puntos de estación y tomando las lecturas necesarias.
- Resolverlo, calculando las coordenadas de los puntos incógnita. En el caso de intersección inversa (métodos de Pothenet y Hansen) se le facilitarán las expresiones para resolverla.
- Calcular los errores acumulados en los puntos más desfavorables.
- Diseñar, planificar y realizar levantamientos de dificultad mediana, teniendo en cuenta que los errores acumulados nunca deben superar la tolerancia.
- Dibujar el correspondiente plano topográfico.

Unidad didáctica IV. Fotogrametría y GPS

Se exponen los fundamentos de la Fotogrametría (estereofotogrametría, orientación de pares, puntos de apoyo, restitución, etc.) y se explica la forma de planificar

levantamientos por fotogrametría terrestre y aérea. Se explican los conceptos básicos del método GPS y su funcionamiento.

El objetivo de esta unidad es que el alumno sea capaz de:

- Conocer y aplicar los conceptos básicos y la terminología propios.
- Planificar levantamientos por fotogrametría aérea, calculando la escala de vuelo, la altura de vuelo, la longitud de la base y otros parámetros.
- Planificar levantamientos por fotogrametría terrestre, eligiendo la base y la situación de los puntos de apoyo.

Unidad didáctica V. Aplicaciones

Se explican distintos métodos para estimar el movimiento de tierras que conlleva un proyecto de ingeniería. Se explica con detalle el método de los perfiles, incluyendo el trazado de perfiles longitudinal y transversales y cómo se cubica a partir de ellos. Se presenta el concepto de replanteo y se explican los distintos métodos de replanteo de puntos, alineaciones rectas y alineaciones curvas circulares.

El objetivo de esta unidad es que el alumno sea capaz de:

- Trazar el perfil longitudinal y los perfiles transversales a partir de los planos y las especificaciones del proyecto.
- Calcular el movimiento de tierras a partir de los perfiles transversales.
- Conocer las técnicas para replantear puntos y alineaciones rectas y curvas circulares.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,7
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	0,9
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,6
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	0,8
Prácticas sobre instrumentos topográficos: estación total y nivel	Se trabaja con los estudiantes, en aula y en el campo, mostrando todos los aspectos relevantes sobre conocimiento y manejo de instrumentos y haciéndoles practicar con ellos.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentos. Planteamiento de dudas	0,2
		<u>No presencial</u> : Prácticas en grupo de manejo de instrumentos. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	0,4
Actividades de evaluación formativa	Se hace una prueba tipo test tras completar cada bloque de contenidos. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario.	<u>Presencial</u> : Realización del test. Corrección del test de otro estudiante. Planteamiento de dudas.	0,1
Trabajo de campo e informe	Se explica el trabajo a realizar por los alumnos, consistente en un levantamiento topográfico y la elaboración del correspondiente informe.	<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 5 estudiantes. Realización de los cálculos en aula de informática o en casa. Elaboración del plano topográfico. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	0,5
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial). Prueba oral de manejo de instrumentos: se repite cuantas veces sea necesario hasta que el alumno acredite haber adquirido las habilidades y destrezas correspondientes.	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial. La prueba oral se realiza a conveniencia del estudiante, pero es importante hacerla antes de comenzar con el trabajo de campo.	0,1
			4,5

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita teoría	Cinco preguntas breves (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 40%	G01, G03, G06	1, 6
Prueba escrita ejercicios	Tres ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto durante las prácticas. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 40%	G02, G06	3, 4, 5, 6, 7
Prueba oral*	Cuestiones prácticas sobre conocimiento y manejo de instrumentos. Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas.	No interviene	G01, G03, G13, G17	4
Trabajo en grupo**	Informe sobre el trabajo de campo, incluyendo plano topográfico elaborado durante éste. Evalúa competencias.	20%	G02, G05, G06, G10, G21	2, 3, 4, 5
Ejercicios propuestos por el profesor	Resolución en casa y entrega de ejercicios propuestos por el profesor. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	G06, G17	4, 5, 7
Evaluación formativa	Realización de pruebas tipo test en clase y corrección de la prueba de un compañero. Evalúan la evolución del aprendizaje.	No interviene	G13, G21	1
<p>* La prueba se repite tantas veces como sea necesario hasta comprobar que se han adquirido las destrezas requeridas. Por tanto, no se tiene en cuenta en la nota final.</p> <p>** El trabajo debe cumplir unos requisitos mínimos en cuanto a errores de cierre, información incluida en el informe, trazado del plano, etc.</p>				

7.2. Mecanismos de control y seguimiento
<p>El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.</p> <p>Las pruebas tipo test que se realizan en clase permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.</p> <p>La prueba oral sobre conocimiento y manejo de instrumentos topográficos sirve para garantizar que las destrezas requeridas han sido alcanzadas por todos los alumnos.</p>

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- *Topografía básica para ingenieros*. García, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1994.
- *Topografía aplicada para ingenieros*. García, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1996.

9.2. Bibliografía complementaria

- *Topografía general y aplicada*. Domínguez García-Tejero, F. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, 1997.
- *Topografía*. Chueca Pazos, M. Editorial Dossat. Madrid, 1982.
- *Topografía*. Valdés Domenech, F. Editorial C.E.A.C., 1991.
- *GPS. La nueva era de la topografía*. Núñez-García del Pozo, Valbuena Durán, Velasco Gómez. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992.
- *Manual of photogrammetry*. American Society of Photogrammetry. Leesburg. American Society of Photogrammetry, 1980.
- *Problemas de fotogrametría I, II y III*. Lerma García, J.L. Universidad Politécnica de Valencia, 1999.
- *Geodesia y cartografía matemática*. Martín Asín, F. Edición del autor. 1990.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Página web de la EUIT Civil: <http://www.upct.es/~euitc/>
Instrumentos topográficos disponibles en el laboratorio del Área de Conocimiento



Guía docente de la asignatura Dirección Estratégica y Política de Empresa



Titulación: Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso 2010-2011

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Dirección Estratégica (Strategic Management)				
Materia	Dirección Estratégica				
Módulo	Organización de Empresas				
Código					
Titulación	Graduado o Graduada en Administración y Dirección de Empresas				
Plan de estudios	2010				
Centro	Facultad de Ciencias de la Empresa				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	1º cuatrimestre	Curso	3º		
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	150
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Juan Briones Peñalver		
Departamento	Economía de la Empresa		
Área de conocimiento	Organización de Empresas		
Ubicación del despacho	Despacho 2.30		
Teléfono	968 325943 / 609 614240	Fax	968 327008
Correo electrónico	Aj.briones@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.30		

Perfil Docente e investigador	Doctor Europeo en Economía y Gestión de Empresas (UPCT) Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales (UMU) Profesor Colaborador. Área de Organización de Empresas Premio Extraordinario de Doctorado UPCT - Curso 2007/2008
Experiencia docente	> 10 años Asignaturas impartidas: Economía de la Empresa, Creación y Dirección de Proyectos Empresariales, Administración de Empresas y Gestión de la Producción, Sistemas de Decisión e Información, Dirección Estratégica y Política de Empresa, El Emprendedor Innovador y la Creación de Empresas de I+D+i
Líneas de Investigación	Dirección Estratégica y Política de Empresa: <ul style="list-style-type: none"> - Emprendedores y Planificación Estratégica de la Empresa - Cooperación Interempresarial y Alianzas Estratégicas - Responsabilidad Social Empresarial y Corporativa - Estrategias para el Buen Gobierno en las Organizaciones Estudios de Investigación en Sectores Emergentes: <ul style="list-style-type: none"> - Empresas de la Industria de Defensa - Agronegocios, Industria Agroalimentaria y Agropecuaria - Entidades de la Economía Social y el Cooperativismo - Gestión de Empresas para la Cooperación con Iberoamérica
Experiencia profesional	> 7 años - Grupo Empresarial Agroalimentario y Hortofrutícola
Otros temas de interés	Todos los relacionados con mi trabajo en la Universidad (UPCT)

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La *Dirección Estratégica* se ocupa de la administración y dirección empresarial, así como de la toma de decisiones gerenciales para adaptarse la compañía al entorno competitivo. El objetivo de la asignatura es integrar todos los conocimientos de la estrategia empresarial, para que las firmas pongan en práctica medidas de gobierno que desarrollen sus potenciales competitivos, garantizando su supervivencia y beneficios a largo plazo.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura *Dirección Estratégica* se sitúa en el primer cuatrimestre de tercer curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con la administración, organización y dirección de empresas. Los sectores profesionales de aplicación recogen variables posibles de administración de entidades públicas (locales, provinciales, autonómicas y estatales). La dirección de empresas y su integración departamental del graduado/a en cualquier sector de actividad, así como el ejercicio libre de la profesión, de acuerdo con lo establecido en el Estatuto profesional de Economista.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La materia *Dirección Estratégica*, de la que forma parte la asignatura *Dirección Estratégica*, se completa con las asignaturas *Economía de la Empresa* (1^{er} curso, 9 ECTS, Anual), y *Gestión de los Recursos Humanos* (1^{er} curso, 4,5 ECTS, C2). No se incluyen prerrequisitos.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad de planificar, organizar, decidir y controlar los aspectos económicos, sociales y medioambientales de una organización, así como su relación con sus grupos de interés.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G04 Conocimiento de una lengua extranjera
- G05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G06 Capacidad de gestión de la información
- G07 Resolución de problemas
- G08 Toma de decisiones
- G09 Razonamiento crítico

COMPETENCIAS PERSONALES

- G10 Trabajo en equipo
- G11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- G12 Trabajo en un contexto internacional
- G13 Habilidades en las relaciones interpersonales
- G14 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- G15 Compromiso ético
- G16 Aprendizaje autónomo
- G17 Adaptación a nuevas situaciones
- G18 Tratamiento de conflictos y negociación
- G19 Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- G20 Creatividad e innovación
- G21 Liderazgo
- G22 Iniciativa y espíritu emprendedor
- G23 Motivación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

Conocimiento para realizar, en el ámbito de la economía y la empresa, servicios de estudios y planificación, fiscalidad, administración pública, organismos internacionales, comercio exterior, dirección o gerencia de empresas, organización, contabilidad, autoría, finanzas y dirección e investigación comercial, consultoría económica, docencia e investigación.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Adquisición de conocimientos para la administración y dirección de las organizaciones.
2. Conocer los diferentes tipos de estrategia competitiva y su desarrollo empresarial.
3. Analizar el entorno competitivo para tomar decisiones en base al buen gobierno.

4. Interés por las teorías y metodologías para la elaboración de un plan estratégico.
5. Identificación de las destrezas y actitudes del futuro directivo de la empresa.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Conceptos básicos en el ámbito de la estrategia, su entorno competitivo y análisis del sector industrial. Nociones de planificación, dirección y control de la empresa, objetivos y valores empresariales. Análisis interno de la empresa y dirección de su desarrollo. Evaluación e implantación de las estrategias competitivas en la empresa.

5.2. Programa de teoría: bloques y unidades didácticas

a) INTRODUCCIÓN, ENTORNO Y ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD

TEMA 1: CONCEPTO Y MÉTODO DE LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA

- 1.1 LOS SISTEMAS DE DIRECCIÓN: UNA RESPUESTA A LOS PROBLEMAS ESTRATÉGICOS
- 1.2 CONCEPTO DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS
- 1.3 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA: ESCUELAS Y LAS NUEVAS PERSPECTIVAS ECONÓMICAS
- 1.4 METODOLOGÍA DE LA DIRECCIÓN ESTRATEGIA: FORMACIÓN, ANÁLISIS Y DESARROLLO

LECTURA PRÁCTICA: INTRODUCCIÓN AL PROCESO ESTRATÉGICO, LA TEORÍA Y LOS CASOS.

TEMA 2: EL ENTORNO Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE SECTORES INDUSTRIALES

- 2.1 DIAGNÓSTICO.
- 2.2 CONCEPTO DE ENTORNO Y ESCENARIOS.
- 2.3 GLOBALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA: CARACTERÍSTICAS Y EFECTOS.
- 2.4 CONCEPTO DE SECTOR Y TIPOLOGÍAS.
- 2.5 ESTRUCTURA COMPETITIVA DE LOS SECTORES INDUSTRIALES.

LECTURA PRÁCTICA: COMPETITIVIDAD VERSUS PRODUCTIVIDAD.

TEMA 3: ANÁLISIS ESTRATÉGICO Y DE LA COMPETITIVIDAD

- 3.1 COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL.
- 3.2 MODELO DE ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD.
- 3.3 ANÁLISIS DE LOS COMPETIDORES.
- 3.4 DESARROLLO ESTRATÉGICO Y MEDIDAS DE EXCELENCIA.
- 3.5 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SISTEMAS DE INNOVACIÓN.
- 3.6 MEDIDAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.

LECTURA PRÁCTICA: CASO TOYOTA. TODAY TOMORROW “KAIZEN”.

b) EL GOBIERNO EN LAS ORGANIZACIONES

TEMA 4: ANÁLISIS DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES

- 4.1 INTRODUCCIÓN: MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS Y VENTAJAS COMPETITIVAS.
- 4.2 LA CADENA DE VALOR Y EL SISTEMA DE VALOR DE PORTER (1987).
- 4.3 VISIÓN ESTRATÉGICA, NUEVOS MODOS DE GESTIÓN EN ORGANIZACIONES.
- 4.4 TEORÍA DE LOS RECURSOS Y DE LAS CAPACIDADES.

LECTURA PRÁCTICA: CASO HONDA MOTOR COMPANI. EL EFECTO HONDA.

TEMA 5: RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA (RSC) Y ÉTICA

- 5.1 ORIGEN DE LA RSC Y CONCEPTOS RELACIONADOS.
- 5.2 DIMENSIONES DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL.
- 5.3 RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL.

- 5.4 RESULTADOS DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA.
- 5.5 ESTRATEGIAS DE BUEN GOBIERNO EN LAS ORGANIZACIONES.

LECTURA PRÁCTICA: LOS ORIGENES DE LA ESTRATEGIA Y EL BUEN GOBIERNO CORPORATIVO: DEL ARTE DE LA GUERRA, LIDERAZGO Y PODER.

RESUMEN JORNADA TÉCNICA: REFLEXIONES DEL BUEN GOBIERNO EN LA INDUSTRIA, PROFESOR D. EDUARDO BUENO CAMPOS. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.

c) ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS Y DESARROLLO EMPRESARIAL

TEMA 6: ESTRATEGIAS Y VENTAJAS COMPETITIVAS DE LA INDUSTRIA

- 6.1 INTRODUCCIÓN. ANÁLISIS DE LOS COMPETIDORES.
- 6.2 LA SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.
- 6.3 EL MODELO DEL CICLO DE VIDA.
- 6.4 ESTRATEGIAS GENÉRICAS: COSTE, DIFERENCIACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN.
- 6.5 ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO EMPRESARIAL.

LECTURA PRÁCTICA: PROCOMEL, S.L., PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE MELÓN.

TEMA 7: ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN.

- 7.1 INTRODUCCIÓN.
- 7.2 LA DIVERSIFICACIÓN BASADA EN LA EXPLOTACIÓN.
- 7.3 DIVERSIFICACIÓN, RIESGO Y CRECIMIENTO.
- 7.4 DIVERSIFICACIÓN Y CICLO DE VIDA.
- 7.5 SISTEMAS DE GESTIÓN PARA EMPRESAS DIVERSIFICADAS.

LECTURA PRÁCTICA: LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS AGRONEGOCIOS. GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO.

TEMA 8: LA COOPERACIÓN EMPRESARIAL.

- 8.1 INTRODUCCIÓN.
- 8.2 ENFOQUES CONCEPTUALES DE LA COOPERACIÓN.
- 8.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA COOPERACIÓN.
- 8.4 TIPOLOGÍAS DE LA COOPERACIÓN EMPRESARIAL.
- 8.5 LA DIRECCIÓN DE LOS ACUERDOS DE COOPERACIÓN.

LECTURA PRÁCTICA: COOPERAR PARA INNOVAR EN EMPRESAS DE ÁMBITO LOCAL.

TEMA 9: PLANIFICACIÓN Y CONTROL.

- 9.1 INTRODUCCIÓN.
- 9.2 SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.
- 9.3 CONTROL ESTRATÉGICO EN LA EMPRESA.
- 9.4 DECISIONES DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL.
- 9.5 TECNOLOGÍAS PARA LA INFORMACIÓN EMPRESARIAL.

LECTURA PRÁCTICA: REFLEXIONES DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, A LA GESTIÓN DE LAS EMOCIONES Y MOTIVACIONES.

d) NUEVOS ENFOQUES EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA

TEMA 10: ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN.

- 10.1 INTRODUCCIÓN DEL PROFESOR. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA.
- 10.2 LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA BASADA EN EL CONOCIMIENTO.

- 10.3 LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA Y EL ENFOQUE DE COMPLEJIDAD.
- 10.4 LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.
- 10.5 LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

TEMA 11: ENFOQUES DE LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA.

- 11.1 INTRODUCCIÓN DEL PROFESOR. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA.
- 11.2 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA EN EMPRESAS TURÍSTICAS.
- 11.3 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.
- 11.4 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA EN ENTIDADES DE ECONOMÍA SOCIAL.
- 11.5 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

5.3. Programa de prácticas

*CONCEPT AND METHOD OF STRATEGIC MANAGEMENT
THE ENVIRONMENT AND STRATEGIC ANALYSIS OF INDUSTRIAL SECTORS
STRATEGIC ANALYSIS AND COMPETITIVENESS
ANALYSIS OF RESOURCES AND CAPACITIES
CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (RSC) AND ETHICS.
STRATEGIES AND COMPETITIVE ADVANTAGES OF THE INDUSTRY
DIVERSIFICATION STRATEGY
MANAGERIAL COOPERATION
PLANNING AND CONTROL
COMMUNICATION STRATEGIES
FOCUSES OF STRATEGIC MANAGEMENT*

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

*CONCEPT AND METHOD OF THE STRATEGIC ADDRESS
THE ENVIRONMENT AND STRATEGIC ANALYSIS OF INDUSTRIAL SECTORS
STRATEGIC ANALYSIS AND OF THE COMPETITIVENESS
ANALYSIS OF THE RESOURCES AND CAPACITIES
CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (RSC) AND ETHICS.
STRATEGIES AND COMPETITIVE ADVANTAGES OF THE INDUSTRY
STRATEGY OF DIVERSIFICATION
THE MANAGERIAL COOPERATION
PLANNING AND CONTROL
STRATEGIES OF COMMUNICATION
FOCUS OF THE STRATEGIC ADDRESS*

5.5. Planificación detallada de las unidades docentes (opcional)

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	1,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,5
Resolución de casos prácticos	Mediante aprendizaje grupal y cooperativo, se plantea la resolución de casos, y se potenciará en clase la participación de los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de casos prácticos. Planteamiento de dudas	1
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de casos propuestos por el profesor.	1
Trabajo cooperativo grupal	Motivación y orientación de un trabajo grupal mediante desarrollo de técnicas de aprendizaje cooperativo. Dirección del alumnado para el conocimiento de la estrategia competitiva y política industrial.	<u>No presencial</u> : Presentación y exposición del trabajo consistente en el análisis de la estrategia y política de una empresa o grupo estratégico.	0.5
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, la resolución de casos prácticos y los trabajos de aprendizaje cooperativo.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0.3
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial). Evaluación del trabajo cooperativo grupal: se repite cuantas veces sea necesario hasta que el alumno acredite haber adquirido las habilidades y destrezas correspondientes.	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial y presentación del trabajo cooperativo grupal.	0.2
			6

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Pruebas escritas	Diez preguntas breves (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan conocimientos teóricos.	Hasta 50%	G02, G06,	1,2,3
Resolución de Casos	Evalúan, conocimientos prácticos.	Hasta 30%	G08, G09	2,3
Asistencia a clase	Seguimiento personalizado	Hasta 10%	G15, G20	4,5
Trabajo en grupo*	Evalúa competencias.	20%	G10, G13, G17, G19, G21, G22	3,4,5

** El trabajo en grupo se hará utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo grupal y deberá ser dirigido y orientado por el profesor, presentándolo en clase en tiempo y forma previamente anunciada, debiendo cumplir unos requisitos mínimos que se dictaminarán por el profesor en los informes enviados periódicamente a todos los miembros del grupo para su corrección y mejora.*

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

Asistencia a clase: se valorará la asistencia del alumno a las clases de la asignatura. La asistencia supondrá el 10% de la nota final de la asignatura (siempre y cuando el alumno obtenga al menos un 4 en el examen). Puesto que el número de alumnos en clase es reducido, es posible realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.

Participación en clase en la resolución de casos prácticos: se valorará la participación del alumno en las clases teóricas y prácticas (entrega de prácticas, participación en los debates, aportación de ideas, etc.).

Examen: se realizará un examen teórico-práctico de preguntas a desarrollar con espacio de papel limitado de los contenidos impartidos durante el curso. Las características del mismo, así como la fecha, hora y lugar de realización, figurarán en la convocatoria que aparecerá con al menos 15 días de adelanto sobre la fecha prevista de examen.

Trabajo cooperativo grupal: los alumnos que entreguen y expongan el trabajo cooperativo grupal, podrán tener la opción a contestar una pregunta voluntaria valorada con 1 punto de la nota global del examen y que será un resumen del caso práctico entregado y expuesto en clase.

Las pruebas (exámenes, consultas en clase, resolución de casos prácticos, etc.), permiten detectar posibles lagunas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	Actividades formativas					Evaluación de los resultados				
	Clases de teoría	Clases ejercicios	Trabajos e Informes	Prueba teoría	Resolución de casos	Asistencia a clase	Trabajo en grupo	Evaluación formativa		
1. Adquisición de conocimientos para la administración y dirección de las organizaciones.	X		X	X				X		
2. Conocer los diferentes tipos de estrategia competitiva y su desarrollo empresarial.	X		X	X	X			X		
3. Analizar el entorno competitivo para tomar decisiones en base al buen gobierno.		X	X	X	X		X			
4. Interés por las teorías y metodologías para la elaboración de un plan estratégico.			X				X			
5. Identificación de las destrezas y actitudes del futuro directivo de la empresa.		X				X	X	X		

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	ACTIVIDADES PRESENCIALES										ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES		
		Convencionales					No convencionales					TOTAL NO PRESENCIALES								
		Clases teoría	Resolución casos teórico-práctico	Laboratorio	Aula informática	TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Vistas	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos	TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales			Trabajos / informes en grupo	TOTAL NO PRESENCIALES
1	Presentación, Tema 1	1				1												1		
2	Tema 1	1,5	1			2,5								2	1	1		4	6,5	
3	Tema 2	1,5	1			2,5								2	1	1		4	6,5	
4	Tema 2,3	1,5	1		1	3,5		1						1	2	1	1	4	8,5	
5	Tema 3	1,5	1			2,5	6			2				8	2	1	1	4	14,5	P.3
6	Tema 4	1,5	1			2,5								2	1	1		4	6,5	
7	Tema 4, 5	1,5	1	1		3,5		1						1	2	1	1	4	8,5	P.5
8	Tema 5	1,5	1			2,5	4			1				5	2	1	1	4	11,5	P.4
9	Tema 6	1,5	1			2,5	1							1	2	1	1	4	7,5	
10	Tema 6, 7	1,5	1	1		3,5	1	1			1	2		6	2	1	1	4	13,5	T.1
11	Tema 7	1,5	1			2,5	1							3	2	1	1	4	9,5	
12	Tema 8	1,5	1			2,5	1		1					2	2	1	1	4	8,5	
13	Tema 8,9	1,5	1	1		3,5	1	1						2	2	1	1	4	9,5	
14	Tema 9	1,5	1			2,5	1			1				2	2	1	1	4	8,5	
15	Tema 10, 11	1,5	2	1		4,5	2	1			1	2		7		2	2	4	15,5	P.6
	Periodo de exámenes										4			4	10			10	14	T.2
	Otros																			
	TOTAL HORAS	22	15	5	5	42	18	5	6	1	6	2	4	42	36	15	15	66	150	

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Bueno-Campos, E. (1996): *Dirección estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Bueno, E. Morcillo, P. y Salmador, M. P. (2006): *Dirección Estratégica. Nuevas Perspectivas Teóricas*. Pirámide. Madrid.
- Jarillo, J.C. (1992): *Dirección estratégica*. McGraw-Hill, Madrid.
- Johnson, G., y Scholes, K. (2002): *Dirección estratégica*. Prentice Hall. Madrid.
- Mintzberg, H.; Brian, J. y Ghoshal, S. (1999): *El proceso estratégico*. Edición europea revisada. Prentice Hall.
- Munuera, J.L. (2010): *Casos de éxito de las empresas murcianas*. Editorial ESIC. Murcia.

9.2. Bibliografía complementaria

- Badaracco, J.L. (1992): *Alianzas Estratégicas*, Ed. McGraw Hill, Madrid.
- Jiménez, J.A. (2005). *Dirección Estratégica y Viabilidad Empresarial*, Ediciones Pirámide. Madrid.
- Bueno Campos, E. Coordinador (2004). *El gobierno de la Empresa*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Fernández-Sánchez, E. (1996): *Innovación tecnológica y alianzas estratégicas. Factores clave de la competencia*. Cívitas. Madrid.
- Grant, R.M. (1996): *Dirección Estratégica. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones*. Cívitas. Madrid.
- Navas López, J. E. y Navas Martín, L.A. (2002): *La dirección Estratégica de la empresa. Teoría y Aplicaciones*. Civitas. Madrid.
- Ventura Victoria, J. (1994): *Análisis competitivo de la empresa: un enfoque estratégico*. Civitas. Madrid.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Página web: Indicadas por el profesor, servicio de documentación de la UPCT y otros recursos informáticos de libre disposición elegidos por los alumnos/as.



Región de Murcia
Consejería de Universidades,
Empresa e Investigación



Universidad
Politécnica
de Cartagena