



GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

GUÍA DEL ALUMNO

CURSO 2010/2011

PRESENTACIÓN

El proceso de Bolonia busca crear un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) a partir de 2010. Este proceso comenzó en 1999 con la firma de la Declaración de Bolonia por 29 países europeos. En la actualidad, son 46 los estados que participan en el EEES. La participación de cada país es voluntaria y las declaraciones no tienen carácter obligatorio sino que establecen las bases para las legislaciones que desarrolla cada estado. Así se asegura la diversidad de sistemas educativos en un mismo marco.

El proceso de Bolonia conecta los sistemas de educación para hacer compatibles y comparables los sistemas de educación superior en el EEES, facilitando la movilidad, el reconocimiento de estudios y diplomas y mejorar la empleabilidad de los egresados.

Los objetivos del proceso de Bolonia son:

- Adoptar un sistema de titulaciones fácilmente comprensible y comparable, implantando el Suplemento al Título Europeo.
- Adoptar un sistema de tres ciclos (Grado, Máster y Doctorado).
- Establecer el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS).
- Promover la movilidad eliminando los obstáculos administrativos y favoreciendo el reconocimiento legal.
- Promover la cooperación europea para asegurar la calidad para el desarrollo de criterios y metodologías comparables.
- Promover una dimensión europea del sistema de educación superior.
- Crear estrategias para el desarrollo del aprendizaje a lo largo de la vida.
- Involucrar a los estudiantes y las universidades como socios del Proceso de Bolonia.
- Promover los estudios de Doctorado para formar jóvenes investigadores.

ECTS es el nuevo Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos. Un ECTS representa entre 25 y 30 horas de trabajo del alumno medio. Un curso académico consta de 60 ECTS.

El Grado en Ingeniería Civil se empezará a impartir, en la E. T. S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en el curso 2010-2011 con dos especialidades: "Transporte y territorio" e "Hidrología". Este nuevo grado aprovecha las nuevas directrices para mejorar la formación de ingenieros de caminos que se imparte en nuestra Escuela desde el curso 1998-1999.

Desde el comienzo, la clave de la actividad docente de nuestro Centro se fundamenta en orientar sus tareas simultaneando una sólida formación teórica con una permanente aproximación al mundo de la práctica ingenieril. De ello son prueba los siete proyectos que, en el grado, deben realizar los alumnos.

Unos bien dotados laboratorios y aulas informáticas junto con una especial preocupación por que los alumnos completen su formación con prácticas en empresas y estancias en el extranjero completan la definición de este ambicioso proyecto docente al que profesores, alumnos y personal de administración nos venimos entregando desde su nacimiento.

Gonzalo Ruiz López
Director.

DIRECTRICES FORMATIVAS DE NUESTRA ESCUELA

Desde el nacimiento de la profesión, hace ya más de dos siglos, los ingenieros de caminos han asumido la responsabilidad del proyecto, la ejecución y la explotación de una larga lista de infraestructuras civiles. Es habitual asociar a nuestra profesión con las grandes obras lineales (carreteras, ferrocarriles o canales) pero, de igual manera, entran dentro de nuestro ámbito natural de actuación los nodos de interconexión que articulan estas redes y en particular, los puertos, los aeropuertos o los embalses, sin olvidar el urbanismo en su sentido más amplio o los servicios urbanos de abastecimiento y saneamiento de aguas. En suma corresponde a nuestra profesión, desde la visión general hasta el detalle, la ordenación del territorio en servicio de la sociedad.

Nuestro proyecto de Escuela tiene en cuenta, además de estas directrices generales, las tendencias que se aprecian en la demanda de ingenieros de caminos por parte de la sociedad, así como la oferta que de estas enseñanzas existe en el resto de las universidades españolas. Todo ello sirve para definir las claves de nuestro modelo formativo que sustancialmente se apoya en los siguientes aspectos:

- Adopción del “Aprendizaje Basado en Proyectos”, desde segundo a cuarto curso.
- Utilización del aprendizaje en grupos, poniendo énfasis en el desarrollo de habilidades de comunicación e innovación.
- Especialización en las siguientes áreas:
 - o Transporte y territorio
 - o Hidrología
- Relevancia de la informática y nuevas tecnologías.

La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se incorporó en el plan de estudios mediante los denominados “trabajos proyectuales”, de manera que aproximadamente el 20 % de los créditos que se imparten al alumnado se desarrollan a partir de esta técnica.

Con la utilización del ABP se da cumplimiento al listado de objetivos de formación que pretende nuestro centro, es decir:

- o los alumnos desarrollan actitudes más participativas.
- o los alumnos aprenden a trabajar en grupo.
- o los alumnos comunican mejor el resultado de sus trabajos.
- o se fomenta la aplicación práctica de los contenidos teóricos impartidos en asignaturas convencionales.
- o Se integran los contenidos de distintas áreas de conocimiento en proyectos en los que el enfoque multidisciplinar resulta imprescindible.

Desde el inicio de su formación el alumno trabaja en casos reales de ingeniería utilizando los medios tecnológicos como instrumento de aprendizaje. La metodología ABP se ha convertido en el fundamento de nuestro modelo académico.

ÍNDICE

| | |
|---|------------|
| PRESENTACIÓN | 1 |
| DIRECTRICES FORMATIVAS DE NUESTRA ESCUELA | 2 |
| ÍNDICE | 3 |
| INICIO DE LAS CLASES | 5 |
| PLAN DE ESTUDIOS | 9 |
| PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS | 15 |
| PRIMER CURSO | 17 |
| METODOLOGÍA DEL ESTUDIO UNIVERSITARIO | 19 |
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES EN INGENIERÍA CIVIL | 21 |
| GEOMETRÍA DESCRIPTIVA | 29 |
| HERRAMIENTAS MATEMÁTICO-INFORMÁTICAS PARA LA INGENIERIA | 35 |
| INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS PARA LA INGENIERÍA I | 44 |
| FUNDAMENTOS DE FÍSICA | 52 |
| ESTADÍSTICA | 57 |
| GEOLOGÍA APLICADA | 63 |
| INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS PARA LA INGENIERÍA II | 69 |
| MECÁNICA DEL SÓLIDO RÍGIDO | 75 |
| TOPOGRAFIA | 85 |
| PERSONAL | 93 |
| EQUIPO DE DIRECCIÓN | 95 |
| COMISIÓN DE CALIDAD | 95 |
| PROFESORADO | 95 |
| COLABORADORES | 96 |
| PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS | 97 |
| DELEGADO DE ALUMNOS | 98 |
| ORGANIZACIÓN DOCENTE | 99 |
| PRIMER CURSO | 101 |
| IDIOMAS | 103 |
| NORMAS GENERALES DE EVALUACIÓN | 103 |
| NORMAS GENERALES DE PERMANENCIA | 104 |
| CÓDIGO ÉTICO | 105 |
| CALENDARIO ACADÉMICO 2010/11 | 107 |
| PLANOS | 109 |
| PLANTA SOTANO | 111 |
| PLANTA CERO | 113 |
| PRIMERA PLANTA | 115 |
| SEGUNDA PLANTA | 117 |
| PRIMERA PLANTA AULARIO | 119 |

INICIO DE LAS CLASES

PRIMER CURSO

Miércoles, 1 de septiembre

8.30 horas Presentación de profesores de 1º y comienzo de las clases

11.30 a 12.00 horas Servicio de deportes

Jueves, 2 de septiembre

11.30 a 12.00 horas Biblioteca

Viernes, 3 de septiembre

11.30 a 12.00 horas Delegación de alumnos

CONFERENCIAS Y CURSOS

La Doctora María Teresa Alañón Rica, Profesora Titular de Universidad del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid, impartirá el curso:

- Metodología del Estudio Universitario: dirigido a los alumnos de primer curso, durante los días 6 y 7 de septiembre, de 16,30 a 20,00 horas.

PLAN DE ESTUDIOS

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| ESTUDIOS | GRADO EN INGENIERÍA CIVIL |
| CÓDIGO DEL PLAN | 345 |
| CARGA LECTIVA GLOBAL | 240 ECTS |

FB: Formación Básica
 CRC: Común Rama Civil
 OB: Obligatoria
 TE: Tecnología Específica
 OP: Optativa

PRIMER CURSO

| | Cuatr. | Tipo | Cred. ECTS |
|---|--------|------|------------|
| Fundamentos de Física | 1 | FB | 6 |
| Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I | 1 | FB | 6 |
| Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería | 1 | FB | 6 |
| Geometría Descriptiva | 1 | FB | 6 |
| Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil | 1 | CRC | 6 |
| Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | 2 | FB | 6 |
| Estadística | 2 | FB | 6 |
| Mecánica del Sólido Rígido | 2 | FB | 6 |
| Geología Aplicada | 2 | FB | 6 |
| Topografía | 2 | CRC | 6 |

SEGUNDO CURSO

| | Cuatr. | Tipo | Cred. ECTS |
|---|--------|------|------------|
| Organización y Gestión de Empresas | 1 | FB | 6 |
| Ecuaciones Diferenciales | 1 | FB | 6 |
| Ecología Aplicada a la Ingeniería Civil | 1 | OB | 6 |
| Ingeniería y Morfología del Terreno | 1 | CRC | 6 |
| TP: Expresión Gráfica-Cartográfica en la Ingeniería | 1 | FB | 6 |
| Resistencia de Materiales | 2 | FB | 9 |
| Ingeniería Hidráulica | 2 | CRC | 6 |
| Territorio, Infraestructuras, recursos y energía | 2 | OB | 9 |
| TP: Ingeniería y Territorio | 2 | OB | 6 |

ESPECIALIDAD 1: TRANSPORTE Y TERRITORIO

TERCER CURSO

| | Cuatr. | Tipo | Cred. ECTS |
|---|--------|------|------------|
| Ingeniería Hidrológica y Fluvial | 1 | CRC | 6 |
| TP: Herramientas para el Análisis y la Gestión del Territorio | 1 | OB | 6 |
| Urbanismo y Ordenación del territorio | 1 | TE | 6 |
| Mecánica del Sólido Deformable | 1 | OB | 6 |
| Mecánica del Suelo y Cimentaciones | 1 | CRC | 6 |
| Cálculo de Estructuras | 2 | CRC | 6 |
| Geotecnia Vial y Pavimentos | 2 | TE | 6 |
| Trazado de Carreteras y Ferrocarriles | 2 | TE | 6 |
| TP: Proyecto y Ordenación de las Vías de Comunicación y el Territorio | 2 | TE | 12 |

CUARTO CURSO

| | Cuatr. | Tipo | Cred. ECTS |
|---|--------|------|------------|
| Tecnología de Estructuras I | 1 | CRC | 6 |
| TP: Centros de Intercambio Modal | 1 | TE | 6 |
| Proyectos de Urbanización: Diseño y Servicios Urbanos | 1 | TE | 6 |
| TP: Desarrollo Urbano y Territorial | 1 | TE | 6 |
| Tecnología de Estructuras II | 2 | CRC | 6 |
| Paisaje y Evaluación Ambiental | 2 | CRC | 6 |
| Organización y Gestión Proyectos y de Obras | 2 | CRC | 6 |
| Optativa | 2 | OP | 6 |
| TFG | 1-2 | OB | 12 |

Asignaturas optativas:

- Historia y Estética de la Ingeniería Civil
- Prácticas en Empresas

ESPECIALIDAD 2: HIDROLOGÍA**TERCER CURSO**

| | Cuatr. | Tipo | Cred. ECTS |
|---|--------|------|------------|
| Ingeniería Hidrológica y Fluvial | 1 | CRC | 6 |
| TP: Herramientas para el Análisis y la Gestión del Territorio | 1 | OB | 6 |
| Ingeniería Ambiental | 1 | TE | 6 |
| Mecánica del Sólido Deformable | 1 | OB | 6 |
| Mecánica del Suelo y Cimentaciones | 1 | CRC | 6 |
| Cálculo de Estructuras | 2 | CRC | 6 |
| Hidrogeología | 2 | TE | 6 |
| Hidráulica Fluvial | 2 | TE | 6 |
| TP: Redes de Abastecimiento y Saneamiento | 2 | TE | 6 |
| TP: Modelización y Gestión de Recursos Hídricos | 2 | TE | 6 |

CUARTO CURSO

| | Cuatr. | Tipo | Cred. ECTS |
|---|--------|------|------------|
| Tecnología de Estructuras II | 1 | CRC | 6 |
| Obras y Aprovechamientos Hidráulicos | 1 | TE | 6 |
| TP: Ordenación Fluvial y del Agua | 1 | TE | 12 |
| Tecnología de Estructuras II | 2 | CRC | 6 |
| Paisaje y Evaluación Ambiental | 2 | CRC | 6 |
| Organización y Gestión Proyectos y de Obras | 2 | CRC | 6 |
| Optativa | 2 | OP | 6 |
| TFG | 1-2 | OB | 12 |

Asignaturas optativas:

- Historia y Estética de la Ingeniería Civil
- Prácticas en Empresas

TABLA DE ADAPTACIONES

| ASIGNATURAS PLAN ANTIGUO | | | ASIGNATURAS PLAN NUEVO | | |
|--|----|------|------------------------|---|--|
| Física para la Ingeniería I | TR | 6.0 | G | Mecánica del Sólido Rígido | |
| Ampliación de Mecánica | OB | 7.0 | G | Mecánica del Sólido Deformable | |
| Ciencia y Tecnología de Materiales | TR | 7.0 | G | Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil | |
| Teoría de Estructuras | TR | 7.0 | G | Resistencia de Materiales | |
| Física para la Ingeniería I | TR | 6.0 | | | |
| Expresión Gráfica y Cartográfica | TR | 7.0 | G | Geometría Descriptiva | |
| Geometría Aplicada | TR | 7.0 | | | |
| Expresión Gráfica y Cartográfica | TR | 7.0 | G | Topografía | |
| TP: Obra Hidráulica Lineal | OB | 7.0 | | | |
| TP: Vía de Comunicación | OB | 8.0 | G | TP: Expresión Gráfica Cartográfica en la Ingeniería | |
| TP: Obra Hidráulica Lineal | OB | 7.0 | | | |
| Sistemas de Información Geográfica | LC | 5.0 | G | TP: Herramientas para el Análisis y la Gestión del Territorio | |
| Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I | TR | 7.0 | G | Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I | |
| Informática Aplicada a la Ingeniería Civil | OB | 5.0 | G | Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería. | |
| Geometría Aplicada | TR | 7.0 | | | |
| Estadística | OB | 5.0 | G | Estadística | |
| Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | TR | 5.0 | G | Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | |
| Geometría Aplicada | TR | 7.0 | | | |
| Ecuaciones Diferenciales | OB | 5.0 | G | Ecuaciones Diferenciales | |
| Ingeniería Hidráulica e Hidrología | TR | 7.0 | G | Ingeniería Hidráulica | |
| Ampliación de Hidrología e Hidráulica fluvial | OB | 5.0 | G | Ingeniería Hidrológica y Fluvial | |
| Ingeniería del Terreno (I) | TR | 5.0 | G | Geología Aplicada | |
| Morfología del Terreno | TR | 5.0 | G | Ingeniería y morfología del terreno | |
| Ingeniería del Terreno (II) | TR | 7.0 | | | |
| Infraestructura del Transporte | TR | 6.0 | G | Mecánica del suelo y cimentaciones | |
| Ingeniería del Terreno (II) | TR | 7.0 | | | |
| Física para la Ingeniería II | TR | 6.0 | G | Fundamentos de Física | |
| Organización y Gestión de Empresas | TR | 6.0 | G | Organización y Gestión de Empresas | |
| Organización y Gestión de Proyectos y Obras | TR | 7.0 | G | Organización y Gestión de Proyectos y Obras | |
| Electrotecnia | OP | 5.0 | G | Territorio, Infraestructuras, Recursos y Energía | |
| Transporte y Territorio | TR | 7.0 | | | |
| Transporte y Territorio | TR | 7.0 | G | TP: Ingeniería y Territorio | |
| TP: Vía de Comunicación | OB | 5.0 | | | |
| Historia y Estética de la Ingeniería Civil | OP | 5.0 | G | Historia y Estética de la Ingeniería Civil (op) | |
| Ecología | OB | 5.0 | G | Ecología Aplicada a la Ingeniería Civil | |
| Paisaje y Evaluación Ambiental | OB | 5.0 | G | Paisaje y evaluación Ambiental | |
| Tecnología de Estructuras y de la Edificación I | TR | 6.0 | G | Cálculo de Estructuras | |
| Tecnología de Estructuras y de la Edificación II | TR | 6.0 | G | Tecnología de Estructuras I | |
| TP: Edificio Singular o Puente | OB | 10.0 | G | Tecnología de Estructuras II | |
| Trazado de Vías de Comunicación y Tráfico | TR | 6.0 | G | Trazado de Vías de Comunicación y Tráfico | |
| Planeamiento urbanístico y ordenación del territorio | OP | 5.0 | G | Urbanismo y ordenación del territorio | |
| Intercambio Modal | LC | 5.0 | G | TP: Intercambio modal | |

| | | | | |
|--|----|------|---|---|
| TP: Desarrollo Urbano o Territorial | OB | 8.5 | G | TP: Desarrollo urbano y territorial |
| Infraestructura del Transporte | TR | 6.0 | G | Geotecnia Vial y Pavimentos |
| Diseño y servicios urbanos | LC | 5.0 | G | Proyectos de urbanización: Diseño y servicios urbanos |
| TP: Ordenación del transporte y las vías de comunicación | OB | 10.0 | G | TP: Proyecto y ordenación de las vías de comunicación y el territorio |
| Hidrogeología aplicada | LC | 5.0 | G | Hidrogeología |
| Restauración fluvial | OP | 5.0 | G | Hidráulica fluvial |
| Tecnologías del Medio Ambiente | TR | 5.0 | G | Ingeniería Ambiental |
| Gestión de recursos hidráulicos y regadíos | OP | 5.0 | G | TP: Gestión y modelización hidrológica |
| Obras y aprovechamientos hidráulicos y energéticos | TR | 7.0 | G | Obras hidráulicas |
| TP: Ordenación fluvial y del Agua | OB | 10.0 | G | TP: Ordenación Fluvial y del Agua |

(TR: Troncal; OB: Obligatoria; G: Grado)

PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS

PRIMER CURSO

| |
|---|
| METODOLOGÍA DEL ESTUDIO UNIVERSITARIO 10 horas |
|---|

OBJETIVOS DOCENTES

Analizar los factores que inciden en el estudio eficaz
Aprender a planificar y organizar el estudio

CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

1. Factores condicionantes del trabajo intelectual.
2. La organización y planificación del tiempo.
3. La técnica de los apuntes.
4. La lectura como herramienta del aprendizaje.
5. El método de estudio.
6. Preparación de exámenes.
7. Cantidad y calidad del trabajo universitario.

FORMAS DOCENTES

El curso, que pretende ser eminentemente activo, incluirá breves guiones temáticos, reflexiones sobre las propias experiencias, ejercicios individuales, coloquios y sesiones de síntesis.

PROFESOR RESPONSABLE

M^a. Teresa Alañón Rica

FECHAS

6 y 7 de septiembre. De 16:30 a 20:00 horas

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|--|--|
| ASIGNATURA: Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil | CÓDIGO:38303 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de. Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Común Rama Civil | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 1º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: Inglés |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Rocío Porras Soriano Juan Carlos Lancha y Elisa Poveda Bautista | e-mail: Rocio.Porras@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos | DESPACHO: D65 |
| HORARIO DE TUTORÍA: Martes y Miércoles de 5 a 7:30 | |

2. REQUISITOS PREVIOS

| |
|--|
| |
|--|

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura de Ciencia y Tecnología de Materiales es la primera asignatura del plan de estudios que cursa el alumno de directa aplicación a la ingeniería. El material constituye el elemento con el que el ingeniero proyecta y construye sus obras, así como el medio sobre el que emplaza su construcción. El conocimiento de los materiales a lo largo de la historia ha condicionado la forma y la tipología de las estructuras, así como sus dimensiones. La incorporación de nuevos materiales y el mejor conocimiento de los ya empleados ha propiciado nuevas formas y tipologías estructurales y un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. El conocimiento de los materiales, de su relación con la forma estructural, de

sus propiedades y forma de trabajo, de sus aplicaciones y de su puesta en obra son aspectos imprescindibles en la formación de los futuros ingenieros y necesarios para asimilar correctamente los contenidos de muchas de las asignaturas del plan de estudios.

| 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR (consultar Memoria Verificación de Grado) | 5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS |
|--|--|
| <p>Competencia número 1: CRC2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.</p> <p>Competencia número 2: CRC3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.</p> <p>Competencia número 3: FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</p> <p>Competencia número 4: G3 Una correcta comunicación oral y escrita.</p> <p>Competencia número 5: G5 Capacidad de gestión de equipos de trabajo.</p> | <p>El alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los materiales de interés en ingeniería civil. En particular, la interrelación entre la estructura interna del material, sus propiedades macroscópicas y las formas estructurales que se derivan de ellas. Igualmente, conocer las aplicaciones, formas de trabajo y puesta en obra de los principales materiales de interés en ingeniería civil. Seleccionar y diseñar materiales adecuados para cada aplicación y forma estructural en ingeniería civil. • Reconocer las variables mecánicas relevantes en cada problema, aprender a medirlas y calibrar el error en la medida y en los resultados de sus cálculos. • Determinar experimentalmente las propiedades mecánicas de los materiales de interés en ingeniería civil. |

6. TEMARIO / CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN: LOS MATERIALES EN LA INGENIERÍA CIVIL.

1. Los materiales en la ingeniería civil

Los materiales en la historia. Desarrollo tecnológico de los materiales y desarrollo social. Factores científicos, tecnológicos, económicos, estéticos. Obras hidráulicas, obras lineales, edificación, estructuras. Nuevos materiales.

2. Los materiales y las formas estructurales.

Requisitos y funcionalidad de los elementos estructurales . Selección del material. Aplicaciones: columna, muro, viga, arco, bóveda, cúpula, lámina.

II FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES.

3. El enlace atómico.

Enlace iónico. Enlace covalente. Enlace metálico. Fuerzas de Van Der Waals. Energía de enlace. Propiedades térmicas de los sólidos. Fuerzas de enlace.

4. La arquitectura de los sólidos.

El estado cristalino. Defectos y movimiento atómico en cristales. El estado amorfo. Polímeros. Estructuras compuestas de varias fases.

5. 5. El desarrollo de la microestructura.

Solidificación. Cambios de fase al calentar y al enfriar. Diagramas de fase. Sinterización. Microestructura.

6. 6. Propiedades de las superficies

Energía y tensión superficiales. Interfases. Mojado. Adsorción. Surfactantes. Capilaridad. Adhesión. Coloides.

III COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS MATERIALES.

7. Comportamiento bajo tensión

Tracción. Compresión. Flexión. Torsión. Cortante. Carga multiaxial. Dureza.

8. Fallo y fractura.

Teorías de fallo. Mecánica de la fractura. La transición frágil-dúctil. Energía de fractura. Respuesta dinámica.

9. Reología de fluidos y de sólidos.

Comportamiento elástico. Comportamiento viscoso. Modelos reológicos sencillos. Reología de fluidos. Reología de sólidos viscoelásticos. Fluencia de materiales ingenieriles.

10. Fatiga.

El fallo por fatiga. Tipos de fatiga. Comportamiento frente a fatiga. La naturaleza estadística del fallo por fatiga. Factores que influyen en resistencia a la fatiga. Métodos experimentales.

IV CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

11. Materiales granulares.

Conceptos sobre mecánica de los materiales granulares y de los materiales compuestos de partículas. Composición y estructura. Propiedades de la interfase. Comportamiento mecánico.

12. Áridos.

Áridos naturales y artificiales. Clasificación geológica de los áridos naturales. Evaluación de canteras de áridos naturales. Composición y estructura. Granulometría. Características físicas y mecánicas. Manejo de áridos.

13. Yeso.

Naturaleza. Proceso de fabricación. Comportamiento y propiedades. Usos en la construcción.

14. Cal.

Naturaleza. Proceso de fabricación. Comportamiento y propiedades. Usos en la construcción.

15. Cemento.

Producción del cemento portland. Composición química. Finura. Densidad. Hidratación. Propiedades del cemento hidratado. Relación agua-cemento. Adiciones. Tipos de cemento portland. Otros tipos de cemento. Clasificación de cementos. Requerimientos del agua de amasado. Aditivos.

16. Hormigón.

Componentes. Propiedades del hormigón fresco. Dosificación. Fabricación, transporte y puesta en obra. Curado. Propiedades del hormigón endurecido. Durabilidad: ataques físicos, ataque químicos, fisuración, corrosión de armaduras. Selección del cemento adecuado. Hormigones especiales.

17. Materiales bituminosos y hormigón asfáltico.

Clasificación. Composición. Propiedades: alquitranes, betunes asfálticos, betunes fluidificados, emulsiones asfálticas. Aplicaciones: pavimentos, impermeabilizaciones.

18. Acero.

Composición y microestructura. Mecanismos de endurecimiento. Propiedades mecánicas. Manejo de los metales en ingeniería civil: corte, soldadura, mecanizado. Corrosión y protección contra la corrosión. Clasificación y propiedades de los aceros estructurales y de armar.

19. Piedras naturales.

La piedra en la construcción. Propiedades y ensayos de las rocas. Extracción y labra. Fábrica de piedra. Durabilidad y protección de las obras de piedra.

20. Materiales cerámicos.

Estructura de los materiales cerámicos. Productos de la arcilla. La cerámica ordinaria: procesos de fabricación. Propiedades y utilización de los materiales cerámicos.

21. Madera.

La estructura de la madera. Propiedades ingenieriles de la madera. Defectos de la madera y su efecto en las propiedades mecánicas. Clasificación. Madera laminada. Elementos estructurales. Encofrados. Durabilidad y protección de la madera.

22. Polímeros y plásticos.

Clasificación y propiedades. Estructura de los polímeros. Mecanismos de polimerización. Procesos de fabricación y conformado. Propiedades para aplicaciones en la ingeniería civil.

23. Materiales compuestos.

Componentes y clasificación. Mecánica de los materiales compuestos. Materiales compuestos con fines resistentes: compuestos reforzados con partículas, compuestos reforzados con fibras, compuestos laminares. Aplicaciones.

24. Vidrio.

Estructura de los vidrios. Composición y clasificación. Proceso de fabricación. Propiedades y uso de los vidrios.

V PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

Práctica 1: Determinación de las propiedades mecánicas del acero

Práctica 2: Áridos: estudio granulométrico, equivalente de arena, desgaste de Los Ángeles

Práctica 3: Fabricación de hormigón

Práctica 4: Determinación de las propiedades mecánicas del hormigón

| <p>7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA</p> <p>(Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9)</p> | <p>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> | <p>9. VALORACIONES</p> <p>(Sobre el total de la asignatura)</p> |
|---|--|--|
| <p>Desarrollo de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase presencial • Clase práctica (presencial) • Laboratorio • Tutoría • Evaluación (presencial) <p>Trabajo autónomo de preparación de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio teórico • Resolución de problemas • Elaboración de informes • Actividades complementarias | <p>Las oportunidades de evaluación, mediante prueba escrita, a lo largo del curso serán tres, dos de las cuales tendrán el carácter de exámenes finales y la tercera el de evaluación por curso.</p> <p>Los exámenes finales consistirán en una prueba única que abarcará toda la materia impartida; se evaluarán de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar una nota igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura. En el examen final de la convocatoria ordinaria los alumnos pueden optar por examinarse sólo de aquellas partes que tengan suspensas. En el examen final de la convocatoria extraordinaria los alumnos se examinarán de toda la materia impartida.</p> <p>La evaluación por curso consta de 6 notas. Las tres primeras corresponden a tres pruebas escritas excluyentes, puntuadas de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5 en cada una de ellas para poder superar la asignatura por curso. La cuarta nota corresponde a la nota de prácticas de laboratorio, puntuada de 0 a 10 puntos, siendo necesario obtener 5 o más puntos para poder superar la asignatura por curso. La quinta nota corresponde a la actividad desarrollada por el alumno en clase y será evaluada por el profesor de 0 a 1 puntos. La sexta nota corresponde a las entregas de ejercicios a lo largo del curso, y será evaluada por el profesor de 0 a 2 puntos</p> | <p>Pruebas escritas (3/6): 50%</p> <p>Prácticas de laboratorio (1/6): 16.8%</p> <p>Actividad desarrollada en clase (1/6): 16.6%</p> <p>Entregas de ejercicios (1/6): 16.6%</p> |

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|-----------------------|--|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas) |
| Temas 1 y 2 | Clases presenciales | 1 | |
| Tema 3 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| | Ejercicios | 0.5 | 1 |
| Tema 4 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| Tema 5 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| Tema 6 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| Tema 7 | Clases presenciales | 3 | 3 |
| | Ejercicios | 3 | 4 |
| Tema 8 | Clases presenciales | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 4 |
| Tema 9 | Clases presenciales | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| Tema 10 | Clases presenciales | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| 1 ^{er} parcial | | 1.5 | 5 |
| | Clases presenciales | 1 | 0.5 |
| Tema 12 | Clases presenciales | 2 | 1.5 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| | Ejercicios a entregar | 1 | |
| Temas 13 y 14 | Clases presenciales | 1 | 0.5 |
| Tema 15 | Clases presenciales | 3 | 2 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| Tema 16 | Clases presenciales | 7 | 6 |
| | Ejercicios | 4 | 3 |
| | Ejercicios a entregar | 1 | |

| | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-----|-----|
| Tema 17 | Clases presenciales | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 1 | 0.5 |
| 2º parcial | | 1.5 | 5 |
| Tema 18 | Clases presenciales | 5 | 4 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| Tema 19 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| | Ejercicios | | - |
| Tema 20 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| | Ejercicios | 1 | 0.5 |
| Tema 21 | Clases presenciales | 1 | 0.5 |
| Tema 22 | Incluido en la parte II de la | - | |
| Tema 23 | Clases presenciales | 1 | 1 |
| | Preparación del alumno | 1 | 1 |
| Tema 24 | Incluido en la parte II de la | - | |
| 3º parcial | | 1.5 | 6 |
| Prácticas de laboratorio | Preparación | | 1 |
| | Realización | 5 | - |
| | Trabajo en grupo | - | 7 |
| | Trabajo individual | | 1 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

YOUNG, J. F., MINDNESS, S., GRAY, R. J., BENTUR, A., (1998), *The Science and Technology of Civil Engineering Materials*, Ed. Prentice Hall.

MAMLOUK, M. S., ZANIEWSKI, J. P., (1999), *Materials for Civil and Construction Engineers*, Ed. Addison-Wesley.

CALLISTER, W. D.,(2000), *Materials Science and Engineering. An Introduction, 5th edition*, Ed. John Wiley and Sons,.

CALLISTER, W. D., (2001), *Fundamentals of Materials Science and Engineering. An Interactive e. text,5th edition*, Ed. John Wiley and Sons.

FERNÁNDEZ CÁNOVAS, M.,(2005), *Hormigón*, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P.

FERNÁNDEZ CÁNOVAS, M.,(1998), *Materiales Bituminosos*, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|--|--|
| ASIGNATURA: Geometría Descriptiva | CÓDIGO:38302 |
| CENTRO: E. T. S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 1º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Jose Luis Benito Roldán | e-mail: Joseluis.Benito@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos. | DESPACHO: A-51 |
| HORARIO DE TUTORÍA: Miércoles y Jueves de 4:30 a 6:30 | |

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos: geometría y trigonometría básicas. Habilidades básicas en el manejo de ordenadores.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Proporciona visión espacial para el diseño de obras de ingeniería, conocimientos para su definición geométrica y su emplazamiento en el territorio. Los conceptos gráficos aprendidos se aplican en otras asignaturas como Cartografía (capacidad de abstracción de la realidad, simplificación de dibujos), Ingeniería del Terreno (conceptos de proyección para representación de elementos) y Trabajos Proyectuales en general (realización de proyectos y dirección de obras: ideación, boceto y representación).

| <p>4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR</p> <p>(consultar Memoria Verificación de Grado)</p> | <p>5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS</p> |
|---|--|
| <p>FB2. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador</p> <p>FB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería</p> <p>CRC1. Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.</p> <p>G6. Capacidad para aplicar sus conocimientos en la resolución práctica de problemas de ingeniería, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros.</p> <p>G9. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Capacidad de autoaprendizaje como garantía de formación continua</p> | <p>Visión espacial para el diseño de obras de ingeniería, conocimientos para su definición geométrica, y su emplazamiento en el territorio.</p> <p>Capacidad de abstracción de la realidad, simplificación de los dibujos e interpretación de plantas y alzados.</p> <p>Representar cualquier objeto o superficie en cualquier sistema de representación.</p> <p>Manejar los medios y técnicas gráficas que requiere la representación de los proyectos de ingeniería.</p> |

| <p>6. TEMARIO / CONTENIDOS</p> |
|---|
| <p>I. Herramientas gráficas: medios y técnicas.</p> <p>Instrumentos para la expresión gráfica.</p> <p>Escalas gráfica y numérica. Incidencia en el grafismo.</p> <p>Análisis de un proyecto: documentación expositiva.</p> |

| |
|---|
| <p>II. Visión espacial: sistemas de representación.</p> <p>Sistema diédrico. Sistema acotado. Sistema axonométrico. Sistema cónico.</p> <p>III. Geometría aplicada: definición y diseño de elementos.</p> <p>Visualización y análisis de formas geométricas. Paralelismo y perpendicularidad. Distancias. Ángulos. Construcciones geométricas. Lugares Geométricos. Transformaciones. Poliedros regulares. Prisma. Pirámide. Cilindro. Cono. Esfera. Cuádricas.</p> <p>Análisis de un proyecto: documentación estructural.</p> |
|---|

| 7. BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA | 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 9. VALORACIONES |
|--|---|-----------------------|
| <p>Clase presencial. Lección magistral participativa.</p> <p>Aprendizaje basado en problemas. Diseño curricular basado en resolución de problemas profesionales con alternativas de solución que los alumnos a través de una serie larga de actividades y durante un periodo van aprendiendo a resolver.</p> <p>Exposición oral de trabajos. Presentación de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión.</p> <p>Trabajo individual. Estudio personal autónomo del alumno y trabajos, resolución de ejercicios, problemas, entregas y proyectos supervisados.</p> <p>Tutorías. Periodo de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.</p> | <p>Evaluación continua de todos los procesos formativos que se ponderarán para obtener una calificación final de la manera siguiente:</p> <p>Trabajos supervisados de ejecución individual y en grupo realizados a lo largo del curso.</p> <p>Resolución individual de ejercicios prácticos similares a los realizados en las actividades formativas a lo largo del curso.</p> <p>Examen final donde se valore la adquisición de los conocimientos imprescindibles.</p> | <p>30%</p> <p>70%</p> |

| |
|---|
| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL |
|---|

| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
|---|---|---|--|
| C. magistral | I. 1. Herramientas gráficas: medios y técnicas. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | I. 2 Análisis de un proyecto. Aplicaciones. | 1 h | 1 h |
| Taller (PBL) | I. 2 Análisis de un proyecto. Dibujo mano alzada. D. fotográfica. | 1 h | 3 h |
| C. magistral | II. Visión espacial: sistema diédrico. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 1. Ejercicios aplicados: giro, abatimiento, cambio de plano. | 2 h | 4 h |
| C. magistral | I. 2 Herramientas gráficas. CAD. Elementos y propiedades. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 2. PABELLÓN DE CRISTAL. BRUNO TAUT. | 2 h | 4 h (CAD) |
| C. magistral | I.2 Herramientas gráficas. CAD. Comandos de dibujo 2D. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 3. GALERIA DE INOCENTI. BRUNELLESCHI. | 2 h | 4 h |
| C. magistral | II. Visión espacial: sistema acotado. | 2 h | 4 h |
| Taller (PBL) | 4. Ejercicios aplicados: desmonte y terraplén de carretera. | 2 h | 2 h |
| C. magistral | II. Visión espacial: sistema axonométrico. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 5. Ejercicios aplicados: PROYECTO DE EDIFICACIÓN. | 2 h | 4 h |
| C. magistral | II. Visión espacial: sistema cónico. | 2 h | 4 h |
| Taller (PBL) | 6. Ejercicios aplicados: ESCALERA. | 2 h | 4 h |

| | | | |
|------------------------|--|-----|-----|
| C. magistral | I.2 Herramientas gráficas. CAD. Impresión y presentación. | 2 h | 2 h |
| Exposición Oral | Trabajos curso 2009/10. Definición programa. | 2 h | 0 h |
| C. magistral | III. Geometría aplicada: definición y diseño de elementos. Paralelismo y perpendicularidad. Distancias. Ángulos. Construcciones geométricas. Lugares Geométricos. Transformaciones | 4 h | 4 h |
| Taller (PBL) | 7. TORRE EIFFEL. | 2 h | 4 h |
| Tutorías | Correcciones proyecto 2010. | 2 h | 0 h |
| C. magistral | Poliedros. Prisma. Pirámide. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 8. EL ESCORIAL. TORRE. | 2 h | 4 h |
| C. magistral | Poliedros regulares. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 9. ART TOWER. | 2 h | 4 h |
| C. magistral | Cilindro. Cono. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 10. CENOTAFIO DE NEWTON. | 2 h | 4 h |
| C. magistral | Esfera. S. Cuádricas. | 2 h | 2 h |
| Taller (PBL) | 11. PANTEON. | 2 h | 4 h |
| Exposición Oral | Proyecto Final | 4 h | 6 h |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

IZQUIERDO ASENSI, F. (1995) *Geometría Descriptiva*. Madrid.: Ed. Paraninfo. (1996) *Geometría Descriptiva Superior y Aplicada*. Madrid: Ed. Paraninfo.
POTTMANN, HELMUT. (2007) *Architectural Geometry*. Ed. Bentley Institute Press.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|---|
| ASIGNATURA: Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería | CÓDIGO:38301 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 1º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Cristina Solares, Gabriel Fernández | e-mail: cristina.solares@uclm.es , Gabriel.Fernandez@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Matemáticas | DESPACHOS: 2-D32 (C.S.), 2-D31 (G.F.) – Edificio Politécnico |
| HORARIO DE TUTORÍA: Se publicarán al comienzo de cada semestre. | |

2. REQUISITOS PREVIOS

Los alumnos deben tener conocimientos y habilidades sobre matemáticas e informática, que se suponen garantizados por la formación que han obtenido previamente a su entrada en la Universidad.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En esta asignatura se estudian conceptos matemáticos e informáticos que constituyen una parte esencial de la formación de un futuro ingeniero. Se estudian temas de Geometría, Análisis Numérico, Optimización y Programación Informática, que son básicos para el adecuado desarrollo de otras asignaturas de la carrera como son: Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II, Ecuaciones Diferenciales, Ingeniería Hidráulica, Cálculo de Estructuras, Expresión Gráfica-Cartográfica en la Ingeniería, etc. Proporcionará al alumno un dominio preciso de un conjunto de herramientas informáticas esenciales que le permitirán resolver problemas de carácter ingenieril empleando métodos matemáticos. Adicionalmente, le ayudará a comprender el trasfondo de muchos de los programas informáticos comerciales que usará durante el desarrollo de su actividad profesional, capacitándolo para una utilización crítica de los mismos.

| 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR | 5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS |
|---|--|
| <p>FB1: 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; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p>FB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</p> <p>G6: Resolución práctica de problemas de ingeniería, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos y aplicaciones de la Optimización en el ámbito de la ingeniería civil. • Conocer los fundamentos y aplicaciones de la Geometría Afín y Euclídea. • Conocer el uso del ordenador: sistemas operativos, lenguajes de programación, y programas informáticos aplicados a la ingeniería civil. • Utilizar herramientas matemáticas e informáticas para plantear y resolver problemas de ingeniería civil. • Conocer las principales aproximaciones para la resolución mediante métodos numéricos, cálculo matemático y visualización, plantear algoritmos y programar mediante un lenguaje de programación de alto nivel, visualizar funciones, figuras geométricas y datos, analizar datos e interpretar resultados. • El alumno aprenderá a manejar e implementar todos los métodos presentados en las partes teóricas de las clases mediante los |

G9: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Capacidad de autoaprendizaje como garantía de formación continua.

entornos de programación numérica Mathematica y Matlab.

6. TEMARIO / CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN. CALCULO SIMBÓLICO CON MATHEMATICA (10 h)

1. Introducción.

Diferentes concepciones de Mathematica. Diferentes interfases de Mathematica. La revolución del cálculo simbólico. Orígenes de la computación matemática. Principales características de los sistemas de cálculo simbólico. Sistemas generales de cálculo simbólico. Iniciándose en Mathematica.

2. Álgebra y Cálculo con Mathematica

Operaciones aritméticas elementales. Tipos de números. Diferentes precisiones en el cálculo. Constantes incorporadas en Mathematica. Funciones elementales. Definición de funciones. Listas en Mathematica. Definición de reglas. Teoría de números. Construcción de vectores y matrices. Operaciones elementales con vectores y matrices. Operaciones con matrices. Valores y vectores propios. Descomposición de matrices. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de inecuaciones lineales. Ecuaciones en una variable. Ecuaciones polinómicas. Sistemas de ecuaciones. Límites de funciones. Derivadas. Integrales. Sucesiones. Series numéricas y productos. Series de potencias.

3. Gráficos en Mathematica.

Gráficos bidimensionales. Gráficos de tres dimensiones. Opciones de un gráfico. Gráficos en paramétricas. Gráficas de listas de datos. Programando en Mathematica para hacer gráficos. Paquetes gráficos.

4. Programación en Mathematica.

Variables y listas. Bucles. Funciones condicionales. Estructuras de control. Módulos de un programa: uso de variables locales. Aplicaciones.

II. GEOMETRÍA ANALÍTICA (25 h)**1. Geometría Afín y Euclídea en el Plano.**

El plano afín. Puntos y vectores. Sistemas de referencia. Cambio de sistema de referencia. La recta. Ecuaciones de la recta. Posiciones relativas de dos rectas. El plano euclídeo. Distancias en el plano euclídeo. Ángulo de dos rectas. Haces de rectas. Rectas concurrentes. Área de un triángulo. Bisectrices de dos rectas. Cálculo de lugares geométricos.

2. La circunferencia.

Ecuación de la circunferencia. Tangentes a una circunferencia. Circunferencia que pasa por tres puntos. Potencia de un punto respecto a una circunferencia. Eje radical. Haz y complejo de circunferencias. Cálculo de lugares geométricos.

3. Las Cónicas.

Las cónicas. Definición y ecuaciones. Invariantes métricos de las cónicas. Clasificación métrica. Tangentes. Centro, diámetros y asíntotas. Vértices, focos y directrices. Ecuación focal de una cónica. Ecuaciones canónicas. La elipse. La hipérbola. La parábola. Rotaciones y ecuación general de segundo grado. Cálculo de lugares geométricos.

4. Geometría Afín y Euclídea en el Espacio.

El espacio afín. Puntos y vectores. Sistemas de referencia. Cambio de sistema de referencia. El plano. Ecuaciones del plano. La recta. Ecuaciones de la recta. Posiciones relativas de planos y rectas. El espacio euclídeo. Distancias en el espacio euclídeo. Área de un triángulo. Ángulo de dos rectas. Ángulo de recta y plano. Ángulo de dos planos.

5. Las cuádricas.

Clasificación de las superficies de segundo grado. Invariantes. Determinación de elementos geométricos. Elipsoide. Hiperboloide de una hoja. Hiperboloide de dos hojas. Cono elíptico. Paraboloides elíptico y hiperbólico. Cilindro elíptico, parabólico e hiperbólico.

III. OPTIMIZACIÓN CON GAMS (10 h)**1. La Herramienta Gams**

Introducción. Definición de conjuntos. Introducción de datos: escalares, vectores y matrices. Variables. Ecuaciones. Modelos y resolución. Expresiones condicionales. Conjuntos dinámicos. Escritura en un fichero. Programación de sentencias de control de flujo.

2. Programación Lineal y Aplicaciones

Introducción a la programación lineal. Modelos y ejemplos de programación lineal : el problema del transporte, el problema de la planificación de la producción, el problema de la dieta, el problema del flujo en una red, etc.; Formulación del problema. Problema de programación lineal en forma estándar. Soluciones básicas. Dualidad. Resolución de problemas de programación lineal. Ejemplos de programación lineal en GAMS.

IV. MÉTODOS NUMÉRICOS CON MATLAB Y MATHEMATICA (15 h)

1. Introducción a Matlab.

El entorno Matlab. Primeros pasos. Comandos básicos. Manejo de ficheros, funciones. Vectores y matrices. Bucles y estructuras de decisión.

2. Resolución Numérica de Sistemas Lineales.

Uso de Matlab en la resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss con y sin pivotaje. Descomposición LU. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel y relajación.

3. Resolución Numérica de Ecuaciones No Lineales.

Uso de Matlab y Mathematica en la resolución numérica de ecuaciones no lineales. Métodos de bisección, falsa posición, secante y Newton-Raphson. Extensión de Newton-Raphson a sistemas de ecuaciones no lineales.

4. Interpolación Polinómica.

Uso de Matlab en la interpolación polinómica de datos. Polinomios de Lagrange y Newton.

5. Diferenciación e Integración Numérica.

Uso de Matlab y Mathematica en el cálculo numérico de derivadas e integrales. Fórmulas de diferencias finitas. Cuadratura numérica. Reglas trapezoidal y de Simpson.

| <p>7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA</p> <p>(Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9)</p> | <p>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> | <p>9. VALORACIONES</p> <p>(Sobre el total de la asignatura)</p> |
|--|---|--|
| <p>Lecciones Magistrales: Mediante explicaciones orales, apoyadas con el uso de pizarra y cañón.</p> <p>Tutorías: En las tutorías se resolverán dudas particulares de los alumnos tanto respecto a las cuestiones teóricas como prácticas.</p> | <p>Asistencia a clase y participación activa.</p> | <p>2.5%</p> |

| | | |
|---|--|------|
| Clases teórico-prácticas: Las lecciones magistrales se complementarán con la resolución de problemas y se valorará la participación en clase del alumno. | Asistencia a clase y participación activa. Corrección del planteamiento, resultados y presentación. | 2.5% |
| Resolución individual de problemas: A lo largo del curso se propondrán problemas para que los alumnos los resuelvan individualmente. | Corrección del planteamiento, resultados y presentación. | 15% |
| Exámenes y pruebas parciales | Corrección del planteamiento, resultados y presentación. | 80% |

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|------------------------|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| PARTE I | | | |
| Tema I.1 | Clase teórico-práctica | 1 | |
| Tema I.2 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| Tema I.3 | Clase teórico-práctica | 1 | 2 |
| Tema I.4 | Clase teórico-práctica | 5 | 6 |
| Temas I.1,2,3,4 | Prueba parcial | 1 | 5 |

| PARTE II | | | |
|--------------------|------------------------|---|------|
| Tema II.1 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Clase de ejercicios | 1 | 1 |
| Tema II.2 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Clase de ejercicios | 2 | 3 |
| Tema II.3 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Clase de ejercicios | 2 | 3 |
| Tema II.4 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Clase de ejercicios | 1 | 1 |
| Tema II.5 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Clase de ejercicios | 2 | 3 |
| Temas II.1,2,3,4,5 | Examen parcial | 2 | 11.5 |
| PARTE III | | | |
| Tema III.1 | Clase teórico-práctica | 4 | 5 |
| Tema III.2 | Clase teórico-práctica | 5 | 5 |
| Temas III.1,2 | Prueba parcial | 1 | 5 |
| PARTE IV | | | |

| | | | |
|--------------------|--------------------------|---|-----|
| Tema IV.1 | Clase teórico-práctica | 2 | 1 |
| Tema IV.2 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| Tema IV.3 | Clase teórico-práctica | 4 | 4 |
| Tema IV.4 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| Tema IV.5 | Clase teórico-práctica | 4 | 4 |
| Temas IV.1,2,3,4,5 | Preparación prueba final | | 8.5 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

PARTE I

BAHDER, T., B., (1995), *Mathematica for Scientists and Engineers*. Adison-Wesley.

ELLIS, W. and LODI, E., (1990), *A Tutorial Introduction to Mathematica*. Brooks/Cole.

GRAY, T. and GLYNN, J., (1990), *Exploring Mathematics with Mathematica*. Adison-Wesley.

MAEDER, R., (2006), *Computer Science with Mathematica: Theory and Practice for Science, Mathematics and Engineering*. Cambridge Univesity Press.

SMITH, C. and BLACHMAN, N., (1995), *The Mathematica Graphics Guidebook*. Adison-Wesley.

WAGON, S., (2000), *Mathematica in Action*. Springer.

WOLFRAM, S., (2003), *The Mathematica Book*. Wolfram Media.

CASTILLO, E., IGLESIAS, A., GUTIERREZ, J.M., ALVAREZ, E. y COBO, A., (1994), *Mathematica*. Paraninfo.

PARTE II

GRAY, A., (2006), *Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica*, Chapman and Hall.

GRANERO RODRÍGUEZ, F., (1994), *Algebra y Geometría Analítica*, Ed. Mc Graw Hill.

HERNANDEZ, E., (2003), *Algebra y Geometría*, Ed. Addison-Wesley.

MATAIX, J.L., (1968), *Problemas de Geometría Analítica*, Ed. Dossat, Madrid.

RODRIGUEZ, J., (1991), *Teoría y Práctica de Geometría Analítica*, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Santander.

VERA LÓPEZ, A., (1993) *Curso de geometría Diferencial: curvas y superficies*, UNED

VOSSLER, D. L., (2000), *“Exploring Analytic Geometry with Mathematica”*, Ed. Academic Press

PARTE III

Castillo, E., Conejo A.J., Pedregal, P., García, R. and Alguacil, N. (2002) *“Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia”*, UCLM

Mocholi, M., Sala, R. (1996) *“Decisiones de Optimización”*, Tirant Lo Blanch, Valencia

Cobo, A. (1995) *“Optimización Matemática”*, COPISAN

Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J., and Sherali, H.D. (2005) *“Linear Programming and Network Flows”*, Third Edition, Wiley.

PARTE IV

V. DOMÍNGUEZ BÁGUENA, M.L. RAPÚN BANZO, *“MATLAB en Cinco Lecciones de Numérico”*, Ed. Universidad Pública de Navarra, 2007.

S.C. CHAPRA, R.P. CANALE, *“Métodos Numéricos para Ingenieros”*, 5ª Edición, Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, 2007.

A. QUARTERONI, F. SALERI, *“Cálculo Científico con MATLAB y Octave”*, Springer, 2006.

J.H. MATHEWS, K.D. FINK, *“Métodos Numéricos con MATLAB”*. 3ª Edición, Ed. Prentice Hall, 2000.

A. BUENO, G.D. MONTESINOS, V.M. PÉREZ-GARCÍA, *“Herramientas Informáticas de las Matemáticas en Ingeniería”*, Ed. E.T.S.I.I., UCLM, 2005.

H. HERRERO, A. DÍAZ, *“Informática Aplicada a las Ciencias y a las Ingenierías”*, Ed. E.T.S.I.I., UCLM, 2004.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|--|
| ASIGNATURA: Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I | CÓDIGO:38300 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 1º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Enrique Castillo, Cristina Solares y Rosa Eva Pruneda | e-mail: castie@unican.es , Cristina.Solares@uclm.es , Rosa.Pruneda@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Matemáticas | DESPACHO: 2-D30, 2-D32 y 2-D33– Edificio Politécnico |
| HORARIO DE TUTORÍA: Se publicarán al comienzo de cada semestre. | |

| 2. REQUISITOS PREVIOS |
|---|
| <p>Para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura, se requiere conocimientos y habilidades que se supone garantizados en la formación previa al acceso a la Universidad. En particular son necesarios conocimientos de geometría y trigonometría básicas, operaciones matemáticas elementales (potencias, logaritmos, fracciones) y fundamentos de representación gráfica de funciones.</p> <p>En lo referido a las habilidades básicas en el manejo de instrumental es necesario el manejo elemental de ordenadores: acceso, manejo de ficheros, directorios, etc</p> |

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En esta asignatura se estudian conceptos matemáticos que constituyen una parte esencial de la formación de un futuro ingeniero. Se estudian conceptos relacionados con los espacios vectoriales, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales, funciones reales de variable real (continuidad, derivabilidad, integración), sucesiones, desarrollos en series, que son básicos para diversas asignaturas a lo largo de la carrera como son: Instrumentos Matemáticos II, Fundamentos de Física, Mecánica del Sólido Rígido, Ecuaciones Diferenciables, Resistencia de Materiales, Ingeniería Hidráulica, Cálculo de Estructuras etc.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

FB1: 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; algorítmica numérica; estadística y optimización.

G6: Resolución práctica de problemas de ingeniería, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros.

G9: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Capacidad de autoaprendizaje como garantía de formación continua.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS

- Ser capaz de expresarse correctamente de forma oral y escrita y, en particular, saber utilizar el lenguaje de las Matemáticas como la forma de expresar con precisión las cantidades y operaciones que aparecen en ingeniería civil. Habitarse al trabajo en equipo y comportarse respetuosamente.
- Conocer los fundamentos y aplicaciones del Álgebra Lineal: teoría de matrices, sistemas de ecuaciones y aplicaciones lineales.
- Saber manejar y realizar operaciones elementales con números reales y complejos.
- Conocer el manejo de las funciones de una variable incluyendo su derivación, integración y representación gráfica. Conocer los fundamentos y aplicaciones del cálculo diferencial e integral.
- Conocer cómo se aproximan funciones mediante desarrollos en series de potencias.
- Utilizar herramientas matemáticas e informáticas para plantear y resolver problemas de ingeniería civil.

6. TEMARIO / CONTENIDOS**PARTE I: ALGEBRA LINEAL(35 h)****1. Espacios Vectoriales.**

Concepto de espacio vectorial Primeros ejemplos. (R^n y C^n). El espacio vectorial de los polinomios. El espacio de las funciones). Subespacios vectoriales. Identificación. Combinaciones lineales. Bases y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector. Sumas y sumas directas. Cambio de base.

2. Espacios con conexión interior.

Concepto de distancia. Propiedades. Espacios métricos. Concepto de norma. Propiedades. Espacios normados. Concepto de producto escalar. Propiedades. Espacios con producto escalar. El espacio euclídeo E_n . Ortogonalidad. Conjuntos ortogonales y descomposiciones ortogonales.

3. Matrices.

Concepto de matriz. Operaciones con matrices. El espacio vectorial de las matrices. Normas de matrices. Descomposición en bloques. Operaciones por bloques. Inversión de matrices. Rango de una matriz. Determinantes. Inversa de una matriz simbólica. Inversa de una matriz modificada. Intersección de subespacios.

4. Sistemas de ecuaciones lineales.

Compatibilidad de un sistema de ecuaciones lineales. Transformaciones elementales de matrices. Método de eliminación de Gauss. Soluciones de un sistema de ecuaciones lineales. Equivalencia de sistemas de ecuaciones lineales. Resolución de un sistema en algunas variables seleccionadas. Soluciones de un sistema modificado. Aplicaciones: Redes de abastecimiento de agua, cálculo de estructuras, problema del transporte, problema de la producción planificación, etc.

5. Aplicaciones lineales.

Aplicaciones lineales. Representación matricial de una aplicación lineal. Cambio de base. Subespacios invariantes. Canonización. Semejanza de matrices. Diagonalización. Vectores y valores propios.

6. Formas bilineales y cuadráticas.

Formas bilineales. Representación matricial de una forma bilineal. Canonización. Congruencia de matrices. Ley de inercia de Sylvester. Formas cuadráticas. Diagonalización de una forma cuadrática. Formas cuadráticas asociadas a una forma bilineal. Diagonalización. Aplicaciones a la mecánica, estadística, resistencia de materiales, etc.

7. Conos.

Conjuntos convexos. Tipos de combinaciones lineales. Concepto de cono. El Algoritmo Gamma. Soluciones de un sistema modificado.

8. Polítopos y poliedros.

Concepto de polítopo. Concepto de poliedros. Intersecciones.

9. Sistemas de inecuaciones lineales.

Compatibilidad de un sistema de inecuaciones lineales. Solución de un sistema de inecuaciones lineales. Aplicaciones: Revisión de los mismos problemas planteados en el caso de ecuaciones, la viga plástica, etc.

PARTE II: CALCULO (25 h)**1. Los Números Reales. (Tema de Lectura, No Evaluable)**

Introducción. El conjunto de los números naturales N . Método de inducción matemática. Operaciones con números naturales. El conjunto de los números enteros Z . Operaciones con números enteros. El conjunto de los números racionales Q . Operaciones con números racionales. El conjunto de los números reales R . Operaciones con números reales.

2. Los Números Complejos.

Introducción. Números complejos. Operaciones con números complejos: suma y producto de números complejos, raíz de un número complejo, logaritmo neperiano y potencia de un número complejo. Aplicación de los complejos a las transformaciones geométricas: traslación, giro, homotecia, producto de homotecia por giro, producto de inversión por simetría axial, etc. Tratamiento simbólico y gráfico de los problemas anteriores.

3. Sucesiones y Series de Números Reales.

Introducción. Sucesiones de números reales, definición. Límite de una sucesión de números reales. Teoremas sobre límites de sucesiones. Cálculo práctico de límites. Infinitésimos e infinitos equivalentes. Comprobación empírica de límites y equivalencias de infinitésimos mediante ordenador. Series de números reales, definición. Convergencia de una serie. Resto de una serie. Propiedades de las series. Series geométricas. Criterio de divergencia. Series de términos positivos: criterios de comparación, criterio de la integral, p -series, criterios del cociente y la raíz. Series alternadas. Criterio de Leibniz. Series de términos cualesquiera. Convergencia condicional y absoluta.

4. Funciones Reales de Variable Real.

Concepto de función. Límite de funciones. Continuidad de funciones. Teorema del valor intermedio. Derivabilidad de una función. Técnicas de derivación. Diferenciales y aproximación por la tangente. Métodos aproximados de resolución de la ecuación $f(x)=0$. Comportamiento local de las funciones derivables. Crecimiento y decrecimiento. Funciones cóncavas y convexas. Estudio de la variación de una función. Extremos relativos y absolutos. Aplicaciones: Carga específica de una viga, corrosión, etc. Representación gráfica de funciones con sus elementos más importantes: máximos, mínimos, puntos de inflexión, asíntotas, concavidad, convexidad, etc.

5. Series de Potencias, Taylor y MacLaurin.

Concepto de serie de potencias. Convergencia de una serie de potencias. Desarrollo de una función en serie de potencias. Series de Taylor y MacLaurin.

6. La Integral Definida y sus Propiedades.
 Concepto de integral definida. Interpretación geométrica. Propiedades de las integrales definidas. Teoremas del valor medio para integrales. Integrales indefinidas, definición. La regla de Barrow. Integrales de funciones especiales. Métodos especiales de integración: por partes, funciones racionales, sustitución, irracionales, trascendentes. Integrales impropias, generalización del concepto de integral. Métodos numéricos de cálculo de integrales definidas. Aplicaciones al cálculo de: áreas planas, longitudes de curvas, áreas y volúmenes de cuerpos de revolución.

7. Integrales Paramétricas y Eulerianas.
 Integrales dependientes de un parámetro. Continuidad. Interpretación geométrica. Derivación bajo el signo integral. Casos en que los límites dependen del parámetro. Aplicación al cálculo de integrales definidas. Integrales Eulerianas: la función Gamma de Euler y la función Beta.

| 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA (Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9) | 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 9. VALORACIONES (Sobre el total de la asignatura) |
|---|--|---|
| Lecciones Magistrales: Mediante explicaciones orales, apoyadas con el uso de pizarra o cañón. Tutorías: En las tutorías se resolverán dudas particulares de los alumnos tanto respecto a las cuestiones teóricas como prácticas. | Asistencia a clase y participación activa. | 2.5 % |
| Clases teórico-prácticas: Las lecciones magistrales se complementarán con la resolución de ejercicios y problemas en el aula de manera participativa. | Asistencia a clase y participación activa. Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita. | 2.5 % |

| | | |
|--|---|-------------|
| <p>Resolución individual de problemas: A lo largo del curso se propondrán problemas para que los alumnos los resuelvan individualmente.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>15 %</p> |
| <p>Exámenes parciales.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>80%</p> |

| <p>10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL</p> | | | |
|--|-------------------------------|---|--|
| <p>SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación)</p> | | <p>PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales)</p> | <p>INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales)</p> |
| <p>PARTE I: ALGEBRA LINEAL</p> | | | |
| <p>I-1</p> | <p>Clase teórico-práctica</p> | <p>1</p> | <p>1</p> |
| | <p>Ejercicios</p> | <p>1</p> | <p>2.5</p> |
| <p>I-2</p> | <p>Clase teórico-práctica</p> | <p>1</p> | <p>1</p> |
| | <p>Ejercicios</p> | <p>2</p> | <p>3</p> |
| <p>I-3</p> | <p>Clase teórico-práctica</p> | <p>2</p> | <p>2</p> |
| | <p>Ejercicios</p> | <p>2</p> | <p>2</p> |

| | | | |
|--------------------------|------------------------|---|----|
| I-4 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| I-1,2,3,4 | 1º Examen Parcial | 2 | 10 |
| I-5 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| I-6 | Clase teórico-práctica | 1 | 1 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| I-7 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| I-8 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| I-9 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 1 |
| I-5,6,7,8,9 | 2º Examen Parcial | 2 | 10 |
| PARTE II: CÁLCULO | | | |
| II-1 | Clase teórica | 1 | 1 |
| II-2 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| II-3 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| II-4 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| II-5 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| II-6 | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |

| | | | |
|------------------|------------------------|---|------|
| II-7 | Clase teórico-práctica | 1 | 1 |
| II-1,2,3,4,5,6,7 | 3º Examen Parcial | 2 | 14.5 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

- BRADLEY, G. L., SMITH, K. J., (2001), *Cálculo de una Variable. Volumen 1*, Ed. Prentice Hall.
- BURGOS ROMÁN, JUAN DE (1993). *Álgebra Lineal*. Ed. McGraw Hill, Madrid.
- CASTILLO, E., COBO, A., JUBETE, F., PRUNEDA, R. E., (1999), *Orthogonal Sets and Polar Methods in Linear Algebra: Applications to Matrix Calculations, Systems of Equations and Inequalities, and Linear Programming*, Ed. John Wiley and Sons, 422 pages, ISBN: 0-471-32889-8.
- CASTILLO, E., COBO, A., JUBETE, F., PRUNEDA, R., E. and CASTILLO C., (2000), *An Orthogonally Based Pivoting Transformation of Matrices and Some Applications*. *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications*, nº (22):666-681.
- CASTILLO, E., CONEJO, A., PEDREGAL, P., GARCÍA, R., ALGUACIL, N., (2001), *Building and Solving Mathematical Programming Models in Engineering and Science. Pure and Applied Mathematics: A Wiley-Interscience Series of Texts, Monographs, and Tracts*, New York,. 546 pages. ISBN: 0-471-15043-6.
- CASTILLO, E., JUBETE, F., (2004), *The Gamma-algorithm and Some Applications*. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, nº (35):369—389.
- CASTILLO, E., JUBETE, F., PRUNEDA, R.E., SOLARES, C., (2002), *Obtaining simultaneous solutions of linear subsystems of equations and inequalities*. *Linear Algebra and its Applications*, nº (346):131-154.
- CONEJO, A., CASTILLO, E., MÍNGUEZ, R., GARCÍA-BERTRAND, R., (2006), *Decomposition Techniques in Mathematical Programming. Engineering and Science Applications*, Springer,. ISBN: 3-540-27685-8 and 978-3-540-27685-2.
- DÍAZ HERNANDO, J. A., (1985), *Álgebra-Geometría-Cálculo. Tomos 1,2,4 y 5*, Ed. Tebar-Flores.
- GARCIA, A., GARCIA, H., GUTIÉRREZ, A., LÓPEZ, A., RODRIGUEZ, G., VILLA, A. (1994), *Cálculo I*, CLAGSA.
- GRANERO, F., (1995), *Cálculo Infinitesimal: Una y Varias Variables*, Ed. McGraw-Hill.
- GRANERO, F., (2001), *Cálculo Integral y Aplicaciones*, Ed. McGraw-Hill.
- HILL, R., (1997), *Álgebra Lineal Elemental*, Ed. Prentice Hall.
- LARSON, R., HOSTETLER, R.P., EDWARDS, B.H. (2003), *Cálculo I*, Ediciones Pirámide
- LARSON, R., EDWARDS, B.H., FALVO, D. C. (2004) *Álgebra lineal, 5ª edición*, Ediciones Pirámide
- LIPSCHUTZ, S., (1992), *Álgebra Lineal*, Ed. McGraw-Hill.
- LOSADA RODRÍGUEZ, R., (1978), *Análisis Matemático*, Ed. Pirámide.
- MARON, I.A., (1975), *Problemas sobre Cálculo de una Variable*, Ed. Paraninfo.
- MURRAY, R., SPIEGEL, (1993), *Cálculo Superior*, Ed. McGraw-Hill.
- STEWART, J., (2001), *Cálculo de una Variable*, Ed. Thomson Learning.

Página Web de la asignatura en la plataforma Moodle.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|--|
| ASIGNATURA: Fundamentos de Física | CÓDIGO:38304 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros. Caminos, Canales Y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 1º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: Inglés |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Santiago Expósito Paje Moisés Bueno Pacheco | e-mail: Santiago.Exposito@uclm.es Moises.Bueno@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Física Aplicada | DESPACHO: 2-A36 |
| HORARIO DE TUTORÍA: Cualquier día, hora (consulta previa con profesor o a través de Moodle) | |

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos y habilidades adquiridos en las asignaturas de Física y Matemáticas impartidas en la Enseñanza Secundaria.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Para un Ingeniero Civil en formación, *bs Fundamentos de Física* es una de las disciplinas imprescindibles para la correcta comprensión e interpretación de los fenómenos físicos que se puedan encontrar en el ejercicio de su profesión. Esta asignatura tiene como fin contribuir a la formación básica, instrumental y de capacitación intelectual y metodológica del futuro ingeniero. La comprensión y asimilación de los fundamentos tanto teóricos como prácticos son de especial importancia para gran parte de las asignaturas del resto de la carrera.

| <p>4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR (consultar Memoria Verificación de Grado)</p> | <p>5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS</p> |
|--|--|
| <p>Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, campos y ondas, electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p>Conocimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).</p> <p>Una correcta comunicación oral y escrita.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, campos y ondas, electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. • Comprensión de los modelos matemáticos que explican dichos fundamentos. • Desarrollo de destrezas, aptitudes y técnicas necesarias para el planteamiento, desarrollo y resolución de problemas. • Aprendizaje de las técnicas experimentales necesarias para la medida y posterior análisis de magnitudes físicas relacionadas con la termodinámica, ondas y electromagnetismo. • Capacitación en el manejo de programas de análisis y tratamiento de datos y simulación mediante ordenador |

| <p>6. TEMARIO / CONTENIDOS</p> |
|--|
| <p>Fundamentos de fenómenos ondulatorios. Conceptos fundamentales del movimiento ondulatorio. Ondas sonoras. Ondas estacionarias.</p> <p>Fenómenos ondulatorios</p> <p>Fundamentos de termodinámica. Temperatura y procesos térmicos. Calor y primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica y entropía.</p> <p>Fundamentos de electromagnetismo. Campo y potencial eléctrico. Corriente eléctrica. Fuerzas y campos magnéticos. Inducción magnética.</p> <p>Laboratorio y taller de Física Aplicada a la Ingeniería Civil.</p> |

| |
|---|
| <p>Fenómenos ondulatorios Electricidad y magnetismo Termodinámica</p> <p>Trabajos/Seminarios sobre física aplicada a la ingeniería civil.</p> |
|---|

| <p>7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA</p> <p>(Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9)</p> | <p>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> | <p>9. VALORACIONES</p> <p>(Sobre el total de la asignatura)</p> |
|--|---|--|
| <p>Clases de Teoría. Lección magistral participativa en el aula, utilizando pizarra, experiencias de cátedra con los medios audiovisuales oportunos.</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas. Resolución de problemas en aula, de manera participativa.</p> <p>Laboratorio de Física Aplicada. Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Trabajo Cooperativo Presencial. Trabajo en grupo, incluyendo realización y presentación de trabajos supervisados.</p> <p>Trabajos Teóricos y Prácticos. Preparación de trabajos e</p> | <p>La asignatura es presencial. En esta asignatura se dará la opción de aprobar por curso (evaluación continua). Se requerirá la asistencia a clase para poder optar a dicha evaluación en al menos un 90% de las sesiones.</p> <p>Se pedirá la entrega de ejercicios propuestos, pruebas orales, asistencia a seminarios, presentación de trabajos, resolución de ejercicios en pizarra, etc.</p> <p>Además se realizarán varias pruebas presenciales. Preguntas cortas tipo test y problemas para resolver.</p> | <p>Asistencia, entrega ejercicios propuestos, pruebas orales, asistencia a seminarios, presentación de trabajos, etc. 15 %</p> <p>Prácticas de PC y de Laboratorio 20 %</p> <p>Pruebas presenciales 65 %</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>informes de laboratorio y ejercicios propuestos.</p> <p>Pruebas de Evaluación. Pruebas escritas y/o prácticas.</p> | <p>Por otra parte los alumnos dispondrán de las convocatorias ordinaria y extraordinaria tradicionales. (Diciembre y Enero)</p> | <p>Test y Laboratorio (40-60 %)</p> <p>Ejercicios (40-60%)</p> |
|--|---|--|

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|--|---|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| I. Fundamentos de fenómenos ondulatorios | Clase teórico-práctica. | 8 | 20 |
| | Resolución de problemas. | 4 | |
| II. Fundamentos de termodinámica | Clase teórico-práctica. | 5 | 10 |
| | Resolución de problemas. | 3 | |
| Laboratorio | Laboratorio de Manejo Osciloscopio. Interferencias. Practicas de simulación con PC. Entrega de informe escrito. Asistencia obligatoria. (Sesión de 2 horas, por grupos. Informe individual en <i>libreta de laboratorio</i>) | 2 | 3 |
| Evaluación parcial | Prueba 1ª de evaluación de los bloques temáticos de ondas y de termodinámica + Laboratorio. (primeras semanas de octubre) | 2.5 | |

| | | | |
|--|--|-----------|-----------|
| III. Fundamentos de electromagnetismo | Clase teórico-práctica. | 11 | 35 |
| | Resolución de problemas. | 10 | |
| IV. Laboratorio | Laboratorio y taller de Física Aplicada a la Ingeniería Civil: Fenómenos ondulatorios. Electricidad y magnetismo. Termodinámica. (segunda quincena de noviembre) | 10 | 20 |
| Evaluación parcial | Prueba 2ª de evaluación del bloque temático de electricidad y magnetismo + Laboratorio. | 2.5 | |
| Seminarios | Seminarios sobre física aplicada a la ingeniería civil | 2 | 2 |
| Evaluación Ordinaria | Prueba de evaluación ordinaria (mediados de diciembre) | 3 | |
| Evaluación Extraordinaria | Prueba de evaluación extraordinaria (principios de enero) | 3 | |
| | | 60 | 90 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

ALONSO, MARCELO, FINN EDWARD, J., Física, 2 v, Ed. Addison Wesley.
 TIPLER, P. A., Física para la ciencia y la tecnología, 2 v., Ed. Reverté.
 SEARS, F. W., [y otros autores], Física universitaria, 2 v., Ed. Addison Wesley
 SERWAY, RAYMOND, A. [y otros autores], Física para ciencias e ingeniería, 2 v., Ed. Mc Graw Hill.
 HALLIDAY, D., [y otros autores] Física, 2 v., Ed. John Wiley & Sons, Inc.

Moodle : Asignatura de Fundamentos de Física

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|--|--|
| ASIGNATURA: Estadística | CÓDIGO:38306 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de. Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 2º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Rosa Eva Pruneda | e-mail: Rosa.Pruneda@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Matemáticas | DESPACHO: 2-D33 |
| HORARIO DE TUTORÍA: Se publicarán al comienzo de cada semestre | |

| 2. REQUISITOS PREVIOS |
|---|
| <p>Para que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje descritos, han de poseer conocimientos y habilidades que se supone garantizadas en su formación previa al acceso a la Universidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos: operaciones matemáticas básicas (potencias, logaritmos, fracciones), polinomios, matrices, derivación, integración y representación gráfica de funciones. • Habilidades básicas en el manejo de ordenadores. |

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura proporciona al alumno las competencias necesarias para afrontar y resolver los problemas que un graduado puede encontrar en su trabajo, relacionados principalmente con el análisis y tratamiento de datos obtenidos de manera empírica. Las diferentes técnicas y conceptos estudiados tienen aplicación directa en numerosas áreas de ingeniería civil y serán de utilidad en el tema de fatiga en la asignatura Ciencia y Tecnología de los Materiales; en predicción, periodos de retorno y estimación en asignaturas como Ingeniería Hidráulica e Hidrología ó Ingeniería Marítima y Costera; En cálculo de riesgos, análisis de mercados, contrastes, etc. en Economía; en estudios poblacionales relacionados con las asignaturas de transporte, urbanismo, etc. y en estudios de fiabilidad de cualquier tipo de obra civil.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

FB1: 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; algorítmica numérica; estadística y optimización.

FB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

G2: Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

G6: Capacidad para aplicar sus conocimientos en la resolución práctica de problemas de ingeniería, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros.

G9: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Capacidad de autoaprendizaje como garantía de formación continua.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS

- Detectar que en la práctica ingenieril casi todo es aleatorio y la necesidad de convivir con lo aleatorio.
- Analizar las diferentes formas de mostrar la información contenida en un conjunto de datos, mediante tablas, gráficos y estadísticos.
- Conocer los modelos más comunes de variables aleatorias discretas y continuas y su relación con la ingeniería.
- Utilizar los métodos más comunes, incluyendo los papeles probabilísticos, para el cálculo de valores extremos en el diseño en ingeniería.
- Manejar el concepto de periodo de retorno como base para medir el riesgo en ingeniería.
- Realizar toma de decisiones basadas en probabilidad, aplicando los métodos de estimación usuales, el contraste de hipótesis estadísticas, regresión, etc.
- Dominar el uso de herramientas informáticas adecuadas para realizar los cálculos estadísticos.

6. TEMARIO / CONTENIDOS

TEMA 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Tablas de datos. Gráficos de datos. Estadísticos fundamentales de una muestra.

TEMA 2: TEORÍA DE LA PROBABILIDAD. Definición de probabilidad. Asignación de una probabilidad. Probabilidad condicionada. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.

TEMA 3: VARIABLES ALEATORIAS. Variables unidimensionales: Definición. Variables discretas. Función de probabilidad. Variables continuas. Función de densidad. Variables mixtas. Función de probabilidad-densidad. Función de distribución. Variables bidimensionales: Definición. Variables discretas. Función de probabilidad. Variables continuas. Función de densidad. Función de distribución. Momentos. Cambios de Variable.

TEMA 4: VARIABLES DISCRETAS MÁS COMUNES. Variables unidimensionales: Variable de Dirá. Variable de Bernouilli. Variable binomial. Variable binomial negativa. Variable de Pascal o geométrica. Variable hipergeométrica. Variable de Poisson. Variables bidimensionales: Variable multinomial.

TEMA 5: VARIABLES CONTINUAS MÁS COMUNES. Variables unidimensionales: Variable uniforme. Variable exponencial. Variable gamma. Variable beta. Variable normal. Variable log-normal.

TEMA 6: DISTRIBUCIONES DE EXTREMOS. Estadísticos de Orden. Distribución de un estadístico de orden. Distribución del máximo. Distribución del mínimo. Distribuciones de extremos. Periodo de retorno. Valores críticos de diseño.

TEMA 7: PAPELES PROBABILÍSTICOS. El problema del punteo. Fundamentos del papel probabilístico. Papeles probabilísticos más importantes. Métodos basados en las excedencias.

TEMA 8: ESTIMACIÓN. Estimación de proporciones. Estimación de medias. Método de la máxima verosimilitud. Método de los momentos.

TEMA 9: CONTRASTES DE HIPÓTESIS. Fundamentos del contraste de hipótesis. Potencia de un contraste. Contrastes de proporciones y medias. Pruebas de la bondad de ajuste.

TEMA 10: REGRESIÓN. Modelo de regresión lineal. Hipótesis del modelo lineal. Forma matricial de un problema de regresión. Principio de la suma adicional de cuadrados. Modelo de regresión no lineal. Hipótesis del modelo no lineal. Estimación. Contrastes de hipótesis en los modelos de regresión.

| <p>7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA</p> <p>(Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9)</p> | <p>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> | <p>9. VALORACIONES</p> <p>(Sobre el total de la asignatura)</p> |
|--|---|--|
| <p>Lecciones Magistrales: Mediante explicaciones orales, apoyadas con el uso de pizarra o cañón.</p> <p>Tutorías: En las tutorías se resolverán dudas particulares de los alumnos tanto respecto a las cuestiones teóricas como prácticas.</p> | | |
| <p>Clases teórico-prácticas: Las lecciones magistrales se complementarán con la resolución de ejercicios y se valorará la participación en clase del alumno.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Asistencia</p> | <p>5 %</p> |
| <p>Resolución individual de problemas: A lo largo del curso se propondrán problemas para que los alumnos los resuelvan individualmente.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>15 %</p> |
| <p>Exámenes parciales.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>80%</p> |

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| 1 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 2 | Ejercicios | 1 | 1 |
| | Práctica con Statgraphics | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 4 | 4 |
| 3 | Ejercicios | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 4 | 4 |
| 1 a 3 | Ejercicios | 2 | 2 |
| | Prueba control | 1 | 3 |
| 4 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 5 | Ejercicios | 2 | 2 |
| | Práctica con Statgraphics | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 1 a 5 | Práctica con Statgraphics | 2 | 2 |
| | 1º Examen Parcial | 2 | 13 |
| 6 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 7 | Ejercicios | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 8 | Práctica con Statgraphics | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 2 | 2 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |

| | | | |
|--------|---------------------------|---|----|
| 6 a 8 | Prueba control | 1 | 3 |
| 9 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 10 | Ejercicios | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| 7,8,9 | Práctica con Statgraphics | 3 | 3 |
| 5 a 10 | 2º Examen Parcial | 2 | 15 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

- CASTILLO E., PRUNEDA R.E., (2001), *Introducción a la Estadística Aplicada*, Ed. Moralea.
- DEVORE, J. L. (2001) *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*, Ed. International Thomson.
- MONTGOMERY, D., (2004), *Engineering Statistics*, Ed. John Wiley and Sons.
- MURRAY, R., (1994), *Estadística*, Ed. McCraw-Hill.
- MURRAY, R., (1989), *Teoría y Problemas de Estadística*, Ed. McCraw-Hill.
- PEÑA, D., (2001), *Fundamentos de estadística*, Ed. Alianza.
- RIOS, S., (1999), *Métodos Estadísticos*, Ediciones del Castillo, S.A., Madrid.
- WALPOLE, R., (1999), et al. *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*, Ed. Prentice Hall.

Página Web de la asignatura en la plataforma Moodle.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|--|
| ASIGNATURA: Geología Aplicada | CÓDIGO:38307 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 2º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Jesús Sánchez Vizcaino | e-mail: Jesus.Svizcaino@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Ingeniería Geológica y Minera | DESPACHO: 2-D60 – Edificio Politécnico |
| HORARIO DE TUTORÍA: Se publicarán al comienzo de cada semestre. | |

| 2. REQUISITOS PREVIOS |
|--|
| <p>Para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura, se requiere conocimientos y habilidades que se supone garantizados en la formación previa al acceso a la Universidad o impartidos en el primer cuatrimestre del curso. En particular son necesarios conocimientos Topografía y sistemas de representación y Conocimientos básicos de Ciencias Experimentales.</p> <p>En lo referido a las habilidades básicas en el manejo de instrumental es necesario el manejo elemental de ordenadores: acceso, manejo de ficheros, directorios, etc</p> |

| 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN |
|--|
| <p>Esta asignatura proporciona al alumno un conocimiento de los materiales naturales inorgánicos sobre los que se apoyan, se atraviesan o con los que se construyen las obras de ingeniería. El objetivo general de esta asignatura es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos básicos y sepan usar la información geológica que les permita caracterizar el terreno, tanto en superficie como en profundidad, antes de abordar la realización de cualquier proyecto de Ingeniería Civil sobre él.</p> |

| |
|--|
| |
|--|

| 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR | 5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS |
|--|---|
| <p>FB5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería.</p> <p>CRC2: Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.</p> <p>CRC8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología subterránea.</p> <p>G5: Poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Civil que parten de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de de la ingeniería civil.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de los principales tipos de rocas y suelos como elemento y base de la ingeniería civil, estimando sus propiedades y aplicaciones, e identificando sus discontinuidades. 2. Identificación de las formas del relieve, deducir los procesos geológicos que las han originado, y predecir su evolución. 3. Interpretación de mapas geológicos. Litologías en superficie y profundidad, rasgos estructurales, y relaciones espacio-temporales. 4. Interpretación y aprovechamiento de los informes geológicos y geotécnicos. Capacidad para saber encargar estos informes. |

| 6. TEMARIO / CONTENIDOS |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Fundamentos de la Geología.</u> Concepto, definición y aspectos de la Geología Principios fundamentales. Su aplicación y relación con la Ingeniería Civil El ciclo geológico y el ciclo |

de las rocas. Concepto de mineral. Propiedades y características. Clasificación de los minerales (Strunz). Minerales petrogenéticos no Silicatados. Silicatos: estructura y clases. Conceptos de Roca y Macizo rocoso. Características externas. Características físicas y mecánicas. Textura y estructura. Clasificaciones genéticas y geomecánicas. Los diagramas de clasificación. La roca como soporte de la obra civil y como material de construcción.

2. Tipos de rocas. Procesos genéticos y Propiedades.

Proceso sedimentario, metamórfico y magmático. Clasificación y propiedades de las rocas sedimentarias, metamórficas y magmáticas. Aplicaciones de las rocas sedimentarias, metamórficas y magmáticas en la Ingeniería Civil.

3. Aproximación a la Geología Estructural. Tectónica.

Fuerzas y esfuerzos. Las fuerzas en la superficie terrestre. Diagramas de esfuerzo deformación. Factores de la deformación. Elipsoides de deformación. Deformación frágil (Diaclasas y fallas. Tipología, clasificación y características). Deformación dúctil (Pliques. Tipología y clasificación. Tensiones generadas) Estilos tectónicos. Estructuras mixtas (Cabalgamientos y Mantos de corrimiento). Domos y Diapiros.

4. Geología de la Península Ibérica. Historia geológica de Castilla-La Mancha.

Basamento hercínico. Cordilleras alpinas. Cordilleras Intermedias. Grandes cuencas alpinas. Actividad volcánica cenozoica. Unidades estructurales de Castilla La Mancha. Historia geológica de Castilla La Mancha

5. Los medios acuíferos.

El Ciclo hidrológico: Las precipitaciones. La evapotranspiración. La escorrentía. La infiltración. Movimiento subterráneo del agua. La descarga del agua subterránea. El balance hidráulico. Conceptos básicos: Tipos de materiales en función de su comportamiento hidráulico. Tipos de acuíferos en función de porosidad. Tipos de acuíferos en función de su posición. Introducción a los Parámetros hidráulicos. Unidades acuíferas en Castilla La Mancha. Teoría elemental del movimiento del agua subterránea: Ley de Darcy. Ecuación general del movimiento. Hipótesis de Dupuit.

| <p>7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA</p> <p>(Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9)</p> | <p>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> | <p>9. VALORACIONES</p> <p>(Sobre el total de la asignatura)</p> |
|--|--|--|
|--|--|--|

| | | |
|--|--|-------------|
| <p>Lecciones Magistrales: Mediante explicaciones orales, apoyadas con el uso de pizarra, transparencias o cañón.</p> <p>Tutorías: En las tutorías se resolverán dudas particulares de los alumnos tanto respecto a las cuestiones teóricas como prácticas.</p> | <p>Asistencia a clase y participación activa.</p> | <p>0 %</p> |
| <p>Clases teórico-prácticas: Las lecciones magistrales se complementarán con la resolución de ejercicios y problemas en el aula de manera participativa.</p> | <p>Asistencia a clase y participación activa. Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>15 %</p> |
| <p>Prácticas de laboratorio bajo la dirección del profesor: Trabajo realizado en el laboratorio de Ingeniería en el que los alumnos aprenderán a reconocer e identificar las principales tipos de rocas y sus propiedades.</p> | <p>Asistencia al laboratorio y participación activa. Reconocimiento de los minerales. Identificación de las rocas. Reconocimiento de las propiedades de las rocas.</p> | <p>15 %</p> |
| <p>Resolución individual de problemas: A lo largo del curso se propondrán problemas para que los alumnos los resuelvan individualmente.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>10 %</p> |
| <p>Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos: exámenes.</p> | <p>Corrección en el planteamiento de los problemas. Corrección de los resultados. Correcta expresión escrita.</p> | <p>60%</p> |

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|------------------------|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| 1 | Clase teórico-práctica | 10 | 9 |
| | Ejercicios | 4 | 5 |
| 2 | Clase teórico-práctica | 14 | 12 |
| | Ejercicios | 6 | 8 |
| 1-2 | 1º Examen Parcial | 1 | 15 |
| 3 | Clase teórico-práctica | 6 | 6 |
| | Ejercicios | 6 | 6 |
| 4 | Clase teórico-práctica | 6 | 6 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| 5 | Clase teórico-práctica | 3 | 3 |
| | Ejercicios | 1 | 1 |
| 3-4-5 | 2º Examen Parcial | 1 | 15 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

RECOMENDADA

- ANGUITA VIRELLA, F. (1993). *Procesos Geológicos Externos*. Ed. Rueda. Madrid.
- ANGUITA VIRELLA, F. (1994). *Procesos Geológicos Internos*. Ed. Rueda. Madrid.
- CUSTODIO, E y LLAMAS, M. (1983): Hidrología subterránea. Ed. Omega. Madrid.
- DAVIS, S.N. y DE WIEST, R. (1971): Hidrogeología. Ed. Ariel. Barcelona.
- GONZALEZ DE VALLEJO, L.I. et al. (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Pearson-Prentice-Hall. Madrid.
- JUDSON, S., & RICHARDSON, S.M., (1995). *Earth: An Introduction to Geologic Change*. Ed. Prentice Hall.
- HULBURT, C.S., (1974). *Manual de Mineralogía de Dana*. Ed. Reverté, Barcelona.
- LÓPEZ MARINAS, JM., (2000), *Geología Aplicada a la Ingeniería Civil*, CIE-DOSSAT, Madrid.
- STRAHLER, (1987), *Geología Física*. Ed. Omega, Barcelona.
- TARBUCK, E. J. y LUTGENS, F. K. (1999): Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física. Ed. Pearson-Prentice-Hall. Madrid.

CONSULTA

- ABOUIN, J. et al, (1981), *Tratado de Geología*. Ed. Omega, Barcelona.
- AGUEDA VILLAR, J., J. et al., (1977), *Geología*. Ed. Rueda. Madrid. 2ª edición, 1983.
- BLYTH, F.G.H., FREITAS, M.H., (1989), *Geología para Ingenieros*, Cía, Ed. Continental, México.
- FOUCAULT, A.; RAOULT, J.F., (1985), *Diccionario de Geología*, Ed. Masson, Barcelona.
- GUTIERREZ ELORZA, M., et al., (1994), *Geomorfología de España*, Ed. Rueda, Madrid.
- HARVEY, J.C., (1987), *Geología para Ingenieros Geotécnicos*, Ed. Limusa, México.
- LAHEE, F.H., (1979), *Geología práctica*, Ed. Omega, Barcelona.
- MARTÍNEZ ALVÁREZ, J.A., (1981), *Geología cartográfica. Ejercicios sobre interpretación de mapas geológicos*, Ed. Paraninfo, Madrid.
- MARTÍNEZ ALVÁREZ, J.A., (1985), *Mapas geológicos. Explicación e interpretación*, Ed. Paraninfo, Madrid.
- MARTÍNEZ ALVÁREZ, J.A., (1989), *Cartografía geológica*, Ed. Paraninfo, Madrid.

Página Web de la asignatura en la plataforma Moodle.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|--|
| ASIGNATURA: Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | CÓDIGO:38305 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 2º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Cristina Solares | e-mail: Cristina.Solares@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Matemáticas | DESPACHO: 2-D32 – Edificio Politécnico |
| HORARIO DE TUTORÍA: Se publicarán al comienzo de cada semestre. | |

2. REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente que los alumnos hayan cursado la asignatura “Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I”.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura es básica en la formación de un ingeniero. Se estudian los distintos conceptos relacionados con funciones de varias variables que permitirán resolver problemas de ingeniería que involucren derivación, optimización e integración. Fundamental en asignaturas como Ecuaciones Diferenciales, Teoría de Estructuras, Análisis Numérico, Ingeniería Hidráulica e Hidrología, etc.

| 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR | 5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS |
|--|---|
| <p>FB1: 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; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p>G6: Resolución práctica de problemas de ingeniería, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros.</p> <p>G9: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Capacidad de autoaprendizaje como garantía de formación continua.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos y aplicaciones de la Optimización en el ámbito de la ingeniería civil. • Manejar adecuadamente y conocer los conceptos de la geometría diferencial. • Conocer el manejo de las funciones de varias variables incluyendo su derivación, integración y representación gráfica. Conocer los fundamentos y aplicaciones del cálculo diferencial e integral. • Conocer cómo se aproximan funciones mediante desarrollos en series de potencias y sus aplicaciones. • Utilizar herramientas matemáticas e informáticas para plantear y resolver problemas de ingeniería civil. • Aplicar los conceptos de continuidad, límite y derivación de funciones de varias variables para resolver problemas de la ingeniería • Entender las integrales múltiples y las integrales curvilíneas, así como sus aplicaciones en la ingeniería. • Relacionar determinados problemas de la ingeniería con los problemas de integración. • Aplicar la optimización para resolver problemas de la ingeniería. |

| 6. TEMARIO / CONTENIDOS |
|--|
| <p>1. Funciones Reales de Varias Variables. Funciones reales de varias variables, definición. Límites de funciones reales de varias variables. Interpretación geométrica. Límites en una dirección y límites sucesivos. Continuidad de funciones reales de varias variables. Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Derivadas parciales de orden superior. Derivadas direccionales. Diferencial y gradiente. Jacobianos. Desarrollo de Taylor.</p> <p>2. Extremos de Funciones de Varias Variables. Cálculo de extremos de funciones reales de varias variables reales. Cálculo de extremos condicionados. Aplicaciones en la ingeniería: Problemas</p> |

geométricos, mecánicos, económicos, etc. .

3. Curvas Planas

Introducción y definición. Expresión analítica. Tangente y normal a una curva. Longitud. Curvatura. Envolventes de curvas planas. Asíntotas. Lugares geométricos. Evoluta de una curva plana. Curvas aplicadas a la Ingeniería Civil: Curvas de transición, curvas de rodadura, curvas de acuerdo vertical, etc.

4. Curvas Alabeadas

Introducción y definición. Expresión analítica. Longitud. Versor y recta tangente. Plano normal. Plano osculador. Vector curvatura. Versor y normal principal. Curvatura, centro y radio de curvatura. Versor y recta binormal. Plano rectificante. Torsión. Radio de torsión. Triedro y fórmulas de Frenet. Aplicaciones.

5. Superficies

Expresión analítica de superficies. Plano tangente. Versor y recta normal. Curvas sobre una superficie. Contorno aparente. Cono y cilindro circunscritos. Curvatura. Generación de superficies: Superficies cónicas, cilíndricas, de revolución, conoides, de traslación y helicoidales.

6. Integrales Curvilíneas. Función Potencial.

Concepto de integral curvilínea y propiedades. Cálculo de una integral curvilínea. Concepto de función potencial. Cálculo de la función potencial. Condición de existencia. Independencia del camino. Aplicaciones: cálculo de trabajo, cálculo de masas, cálculo de áreas, estudio de fluidos, etc.,

7. Integrales Dobles.

Concepto de integral doble. Interpretación geométrica. Propiedades de las integrales dobles. Cálculo de integrales dobles. Cambio de variables en integrales dobles. Fórmulas de Green para la transformación de integrales dobles en curvilíneas. Aplicaciones.

8. Area de una superficie. Integral de Superficie.

Area de una superficie curva. Expresión del área en coordenadas paramétricas. Integral de superficie. Fórmula de Stokes. Aplicaciones.

9. Integrales Triples.

Concepto de integral triple. Propiedades de la integral triple. Cálculo de integrales triples. Cambio de variables en integrales triples. Fórmula de Ostrogradski-Gauss. Aplicaciones.

| 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA (Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9) | 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 9. VALORACIONES (Sobre el total de la asignatura) |
|---|--|---|
| Lecciones Magistrales: Mediante explicaciones orales, apoyadas con el uso de pizarra o cañón. Tutorías: En las tutorías se resolverán dudas particulares de los alumnos tanto respecto a las cuestiones teóricas como prácticas. | Asistencia a clase y participación activa. | 2.5 % |
| Clases teórico-prácticas: Las lecciones magistrales se complementarán con la resolución de ejercicios y problemas en el aula de manera participativa. | Asistencia a clase y participación activa. Corrección del planteamiento, resultados y presentación. | 2.5 % |
| Resolución individual de problemas: A lo largo del curso se propondrán problemas para que los alumnos los resuelvan individualmente. | Corrección del planteamiento, resultados y presentación. | 15 % |
| Exámenes parciales. . | Corrección del planteamiento, resultados y presentación. | 80% |

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|------------------------|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| Tema 1 | Clase teórico-práctica | 5 | 6 |
| | Ejercicios | 3 | 3 |
| Tema 2 | Clase teórico-práctica | 5 | 6 |
| | Ejercicios | 3 | 3 |
| Tema 3 | Clase teórico-práctica | 2 | 3 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| Tema 4 | Clase teórico-práctica | 4 | 5 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| Tema 5 | Clase teórico-práctica | 4 | 5 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| Temas 1,2,3,4,5 | Examen parcial | 2 | 10 |
| Tema 6 | Clase teórico-práctica | 4 | 5 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| | Clase teórico-práctica | 5 | 6 |

| | | | |
|---------------|------------------------|---|----|
| Tema 7 | Ejercicios | 3 | 3 |
| Tema 8 | Clase teórico-práctica | 4 | 5 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| Tema 9 | Clase teórico-práctica | 2 | 3 |
| | Ejercicios | 2 | 2 |
| Temas 6,7,8,9 | Examen parcial | 2 | 11 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

GRAY, A., (2006), *“Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica”*, Chapman and Hall.

GRANERO RODRÍGUEZ, F., (1994), *“Algebra y Geometría Analítica”*, Ed. Mc Graw Hill.

HERNANDEZ, E., (2003), *“Algebra y Geometría”*, Ed. Addison-Wesley.

MATAIX, J.L., (1968), *“Problemas de Geometría Analítica”*, Ed. Dossat, Madrid.

VERA LÓPEZ, A., (1993) *“Curso de geometría Diferencial: curvas y superficies”*, UNED

VOSSLER, D. L., (2000), *“Exploring Analytic Geometry with Mathematica”*, Ed. Academic Press

ANTON, H., (1999), *Calculus*, Ed. John Wiley and Sons.

BRADLEY, G. L., KARL, J., SMITH, (1998), *Cálculo de Varias Variable, Volumen 2*, Ed. Prentice Hall.

COOMBES, K.R., LIPSMAN, R.L., ROSENBERG, J.M.,(1998), *Multivariable Calculus and Mathematica*, Ed. Springer.

DÍAZ HERNANDO, J. A., (1985), *Algebra-Geometría-Cálculo, Tomos 1,2,4 y 5*, Ed. Tebar-Flores.

GARCÍA, A., y otros, (1996), *Cálculo II*, Ed. CLAGSA.

GRANERO, F., (1995), *Cálculo Infinitesimal: Una y Varias Variables*, Ed. McGraw-Hill.

LARSON, R., HOSTETLER, R.P., EDWARDS, B.H. (2006), *Cálculo II de Varias Variables*, McGraw-Hill.

LOSADA RODRÍGUEZ, R., (1978.), *Análisis Matemático*, Ediciones Pirámide.

RUIZ, C.P., (1995), *Cálculo Vectorial*, Ed. Prentice Hall.

SPIEGEL, M. R., (1993), *Cálculo Superior*, Ed. McGraw-Hill.

STEWART, J., (2003), *Cálculo Multivariable*, Ed. Thomson Learning.

YUEN, F., YUAN, W., (1999), *Calculus*, Ed. Springer.

Página Web de la asignatura en la plataforma Moodle.

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|--|
| ASIGNATURA: Mecánica del Sólido Rígido | CÓDIGO:38309 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Formación Básica | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 2º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Gonzalo Ruiz, Manuel Tarifa | Correo-e: Gonzalo.Ruiz@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos | DESPACHO: Dirección |
| HORARIO DE TUTORÍA: Lunes 16:30–18:30 | |
| 2. REQUISITOS PREVIOS | |
| No tiene. | |

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En esta asignatura se quiere entender el comportamiento de los cuerpos y de los materiales a través de modelos teóricos (punto material y sólido rígido) y aplicar dichos modelos a casos concretos y utilizarlos para predecir fenómenos mecánicos. Estos conceptos están en la base de la materia Mecánica de Materiales, a la cual pertenecen también la “Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil”, la “Mecánica del Sólido Deformable” y la “Resistencia de Materiales”. Esta materia es fundamental para poder usar los materiales como elemento constructivo y resistente.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

(consultar Memoria Verificación de Grado)

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Introducción a los los métodos experimentales y la interpretación de los resultados obtenidos en ensayos de laboratorio.

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

5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS

Entender el comportamiento de los cuerpos y de los materiales a través de modelos teóricos (punto material y sólido rígido). Aplicar dichos modelos a casos concretos y utilizarlos para predecir fenómenos mecánicos.

Reconocer las variables mecánicas relevantes en cada problema, aprender a medirlas y calibrar el error en la medida y en los resultados de sus cálculos.

6. TEMARIO / CONTENIDOS

1. Vectores Deslizantes

Definición de vector deslizante. Momento polar (o central) de un vector deslizante. Momento áxico de un vector deslizante. Sistemas de vectores deslizantes. Características de un sistema de vectores deslizantes. Equivalencia de sistemas de vectores deslizantes. Reducción de sistemas de vectores deslizantes. Forma de los campos de momentos

2. Cinemática del Punto Material

Velocidad y aceleración. 1^{er} tipo de descripción: sistema de coordenadas fijo. 2^o tipo de descripción: sistema intrínseco de coordenadas.

3. Dinámica del Punto Material

Definiciones: masa, fuerza. Leyes fundamentales (Newton). Masa inerte frente a masa gravitatoria. Relación entre magnitudes dinámicas y cinemáticas. Ecuaciones del movimiento en algunos casos particulares.

4. Integrales Primeras y Teoremas de Conservación

Trabajo y energía potencial. Teorema de la energía. Caso de fuerzas derivadas de un potencial. Momento lineal y m. angular. Movimientos centrales. Momento lineal: definición. Conservación del momento lineal. Momento angular: definición. Conservación del momento angular. Movimientos centrales. Choques entre partículas. Sistemas con ganancia o pérdida de masa.

5. Movimiento Relativo. Fuerzas de Inercia

Sistema fijo. Sistema móvil: fuerzas de inercia. Ejemplos de aplicación.

6. Geometría de Masas

Centro de masas. Momento de inercia. Radio de giro. Producto de inercia. Ejes principales y momentos principales de inercia: Círculo de Mohr.

7. Cinemática del Sólido Rígido

Sólido rígido. Definición. Descripción y análisis cinemático de movimientos. Traslación. Rotación alrededor de un eje fijo. Movimiento plano. Rotación alrededor de un punto. Movimiento general.

8. Dinámica del Movimiento Plano de un Sólido Rígido

Planteamiento. Método directo. Ecuación fundamental de la dinámica. Ejemplos. Método de la energía. T^a de la energía para el sólido rígido. Energía cinética de un sólido en movimiento plano. Conservación de la energía. Ejemplos. Potencia. Método del momento. Principio del impulso y del momento para un sólido rígido en movimiento plano. Ejemplos.

9. Estática del Sólido Rígido

Equilibrio: concepto y cálculo; ejemplos.. Rozamiento. Leyes del rozamiento seco. Coeficientes de rozamiento. Angulos de rozamiento. Cuñas. Rozamiento en correas.

| <p>7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA</p> <p>(Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9)</p> | <p>8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> | <p>9. VALORACIONES</p> <p>(Sobre el total de la asignatura)</p> | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|------|-----------------------|---|----------------------------------|----|----------|----|
| <p>Clase presencial teórica: exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos de la materia usando pizarra y proyección de transparencias si es necesario soporte gráfico; planteamiento de ejemplos de aplicación simples que iluminen los conceptos teóricos; escucha atenta, toma de apuntes, resolución de ejemplos.</p> <p>Clase presencial práctica: el profesor propone una serie de problemas que el alumno debe intentar resolver por su cuenta con las competencias que va adquiriendo en las clases teóricas y con la ayuda del estudio personal; en las clases presenciales prácticas se explica la metodología de resolución de los problemas y se plantean y resuelven los problemas más representativos de la serie.</p> <p>Estudio personal: esta actividad de aprendizaje consiste en el estudio personal de los temas explicados en las clases presenciales teóricas con la ayuda de la bibliografía recomendada, de los apuntes que el alumno haya tomado y de la copia del material gráfico que se haya repartido.</p> <p>Resolución de ejercicios: el alumno trabaja sobre los ejercicios propuestos por el profesor e intenta resolverlos con las competencias que va adquiriendo en las clases teóricas y con el estudio personal; esta actividad se complementa con las clases presenciales prácticas ya que en ellas confirma que ha resuelto los ejercicios correctamente o, en caso contrario, aprende cómo se hace aquello que, por el motivo que fuere, no ha sabido resolver.</p> <p>Prácticas de laboratorio: en las prácticas de Laboratorio el alumno realiza, con la explicación previa y la asistencia del profesor, ensayos mecánicos sobre materiales de interés en la</p> | <p>Las oportunidades de evaluación a lo largo del curso serán tres, dos de las cuales tendrán el carácter de exámenes finales y la tercera el de evaluación por curso.</p> <p>Los exámenes finales consistirán en una prueba única que abarcará toda la materia impartida; se evaluarán de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar una nota igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura. En el examen final de la convocatoria ordinaria los alumnos pueden optar por examinarse sólo de aquellas partes que tengan suspensas. En el examen final de la convocatoria extraordinaria los alumnos se examinarán de toda la materia impartida.</p> <p>La evaluación por curso consta de 6 notas. Las tres primeras corresponden a tres pruebas escritas excluyentes, puntuadas de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5 en cada una de ellas para poder superar la asignatura por curso. La cuarta nota corresponde a la nota de prácticas de laboratorio, puntuada de 0 a 10 puntos, siendo necesario obtener 5 o más puntos para poder superar la asignatura por curso. La quinta nota corresponde a la actividad desarrollada por el alumno en clase y será evaluada por el profesor de 0 a 1 puntos. La sexta nota corresponde a las entregas de ejercicios a lo largo del curso, y será evaluada por el profesor de 0 a 2 puntos. La asignatura se</p> | <p style="text-align: right;">%</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Asistencia clase – participación</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2.5*</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios propuestos</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de campo y laboratorio</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Exámenes</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> </table> <p>* Adicional</p> | Asistencia clase – participación | 2.5* | Ejercicios propuestos | 5 | Prácticas de campo y laboratorio | 25 | Exámenes | 75 |
| Asistencia clase – participación | 2.5* | | | | | | | | | |
| Ejercicios propuestos | 5 | | | | | | | | | |
| Prácticas de campo y laboratorio | 25 | | | | | | | | | |
| Exámenes | 75 | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|--|
| <p>ingeniería civil que le ayudan a saber aplicar los conceptos teóricos y prácticos expuestos en clase de teoría y de problemas; debe, además, usar la metodología propia del trabajo en el Laboratorio y seguir los procedimientos de seguridad que se establezcan en general y para cada práctica en particular.</p> <p>Análisis de datos, redacción del informe de prácticas y exposición pública: el profesor enseña cómo se deben analizar los datos tomados en el Laboratorio aplicando los conceptos expuestos en las clase de teoría y de problemas; también enseña cómo se debe elaborar un informe con formato científico para presentar los datos medidos y las conclusiones a las que se ha llegado; el alumno aprende por medio de la aplicación de los conceptos teóricos al ensayo que ha realizado en el Laboratorio; la redacción del informe y la exposición pública de su contenido refuerzan la comprensión de los conceptos y las conclusiones a las que se haya llegado.</p> <p>Tutorías regladas: en las tutorías el alumno acude al profesor para resolver las dudas que pueda tener sobre cualquier tema relacionado con la asignatura; el profesor enseña individualmente y sobre los puntos que pueden ser dudosos, mientras que el alumno aprende al reconocer sus carencias, al formular las preguntas pertinentes al profesor y al resolver sus dudas a la luz de las explicaciones que recibe.</p> <p>Evaluaciones: el alumno aprende al preparar las actividades y pruebas que van a ser evaluadas y el profesor enseña con orientaciones sobre el planteamiento de las pruebas y con su disponibilidad y dedicación en las tutorías y en el resto de actividades formativas.</p> | <p>habrá superado por curso cuando la suma de las seis notas sea igual o superior a 20 puntos, cumpliendo los mínimos de puntuación indicados para las pruebas escritas y la evaluación de prácticas. Las notas de las pruebas escritas iguales o superiores a 5 puntos se conservan en el examen final de la convocatoria ordinaria, sin perjuicio de que el alumno pueda presentarse para mejorar nota.</p> | |
|---|---|--|

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| Presentación | Clase presencial teórica | 1 | |
| VD: Vectores Deslizantes (1) | Clases presenciales teóricas | 6 | |
| VD: Estudio | Estudio personal | | 3 |
| VD: Ejercicios 1-4 | Resolver ejercicios | | 6 |
| VD: Ejercicios 1-4 | Clases presenciales prácticas | 3 | |
| CP: Cinemática del Punto (2) | Clases presenciales teóricas | 4 | |
| CP: Estudio | Estudio personal | | 2 |
| CP: Ejercicios 5-6 | Resolver ejercicios | | 4 |
| CP: Ejercicios 5-6 | Clases presenciales prácticas | 2 | |
| DP: Dinámica del Punto (3- 5) | Clases presenciales teóricas | 11 | |
| DP: Estudio | Estudio personal | | 5.5 |
| DP: Ej. 7-12 | Resolver ejercicios | | 12 |
| DP: Ej. 7-12 | Clases presenciales prácticas | 6 | |
| GM: Geometría de Masas (6) | Clases presenciales teóricas | 6 | |
| GM: Estudio | Estudio personal | | 3 |
| GM: Ej. 13-18 | Resolver ejercicios | | 6 |
| GM: Ej. 13-18 | Clases presenciales prácticas | 3 | |
| SR: Sólido Rígido (7 y 8) | Clases presenciales teóricas | 15 | |
| SR: Estudio | Estudio personal | | 8 |
| SR: Ej. 19-30 | Resolver ejercicios | | 18 |
| SR: Ej. 19-30 | Clases presenciales prácticas | 7 | |
| ES: Estática (9) | Clases presenciales teóricas | 7 | |
| SR: Estudio | Estudio personal | | 3.5 |

| | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|---|
| SR: Ej. 31-36 | Resolver ejercicios | | 9 |
| SR: Ej. 31-36 | Clases presenciales prácticas | 4 | |
| LB: Laboratorio | Clases presenciales prácticas | 8 | |
| LB: Informes | Elaboración de informes | | 6 |
| EX: Exámenes | Realización de exámenes | | |
| EX: 1 ^{er} parcial | | 2 | |
| EX: 2 ^o parcial | | 2 | |
| EX: 3 ^{er} parcial | | 2 | |
| EX: Final | | 2 | |
| EX: Final Extra. | | 2 | |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Libros básicos

Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática y Dinámica. Octava Edición

F. P. Beer, E. R. Johnston, E. R. Eisenberg, W. E. Clausen, D. Mazurek
McGraw Hill Interamericana de España, 2007

Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Cuarta Edición

I.H. Shames
Prentice Hall, 1999

Cálculo Vectorial. Cuarta Edición

J. E. Marsden, A. J. Tromba
Pearson, 1998

Libros de consulta

Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics. 9th Edition

F. P. Beer, E. R. Johnston, E. R. Eisenberg, P. J. Cornwell, D. Mazurek
McGraw Hill Higher Education, 2009

Vector Calculus. Fifth Edition

J. E. Marsden, A. J. Tromba

W. H. Freeman, 2003

Manual de Física Elemental

N. I. Koshkin, M. G. Shirkévich

MIR, 1975

Física General

J. Rossel

AC, 1974

Fundamentos Físicos de la Ingeniería I

R. Magro, L. Abad, M. Serrano, A. I. Velasco

García-Maroto Editores, 2007

Mecánica del Sólido Rígido

C. F. González

Ariel, 2003

Curso de Mecánica. Vol. I

J. M. Goicolea

S. P. Colegio de Ing. de Caminos, C. y P., 2001

Mecánica Racional. Teoría y Práctica

I. Cano, R. Gómez

Litoprint, 1973

Ingeniería Mecánica. Dinámica

W. F. Riley, L. D. Sturges

Reverté, 1996

Física

M. Alonso, E. J. Finn

Addison-Wesley Iberoamericana, 1992

Física Universitaria. Vol I

F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young, R. A. Freedman

Addison Wesley Longman de Méjico, 1999

Física General. Vol I. 2ª Edición

J. M. de Juana

Pearson-Prentice Hall, 2007

Curso de Mecánica

J. M. Bastero, J. Casellas

Eunsa, 1991

Curso de Mecánica Racional

M. Prieto

ADI, 1986

Classical Mechanics. Fourth Edition

T. W. B. Kibble, F. H. Berkshire

Longman, 1996

Introduction to Classical Mechanics. Second Edition

A. T. Arya

Prentice Hall, 1998

Analytical Dynamics

H. Baruh

Mc Graw-Hill, 1999

Analytical Mechanics

J. S. Török

John Wiley and Sons, 2000

Engineering Mechanics: Dynamics and Student Study Pack with FBD Package

Russell C. Hibbeler

Prentice Hall, 11ª edición, 2006

Libros de problemas

Física para Ingeniería Civil. 101 Problemas Útiles

A. Valiente

García-Maroto, 2008

Instructor's Solutions Manual: Statics and Dynamics. 9th Edition

F. P. Beer, E. R. Johnston, D. Mazurek

McGraw Hill Higher Education, 2009

Problems and Solutions on Mechanics

L. Yung-kuo, Ed.

World Scientific, 1994

Problem's Solvers. Mechanics. Statics and Dynamics

M. Fogiel, Ed.

Research and Education Association, 1980

Problemi di Meccanica Razionale

F. Bampi, M. Benati, A. Morro

ECIG, 1998

| 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA | |
|---|--|
| ASIGNATURA: Topografía | CÓDIGO:38308 |
| CENTRO: E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. | GRADO: Ingeniería Civil |
| TIPOLOGÍA: Común Rama Civil | CRÉDITOS ECTS: 6 |
| CURSO: Primero | SEMESTRE: 2º |
| LENGUA EN QUE SE IMPARTIRÁ: Español | USO DOCENTE DE OTRAS LENGUAS: No |
| PROFESORADO QUE LA IMPARTE | |
| NOMBRE/S: Ana Mª Sanz Redondo | e-mail: Ana.Sanz@uclm.es |
| DEPARTAMENTO: Ingeniería Geológica y Minera | DESPACHO: |
| HORARIO DE TUTORÍA: Martes y Jueves de 16:20 a 18:40 | |

2. REQUISITOS PREVIOS

Para que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje de la asignatura, han de poseer conocimientos y habilidades que se supone garantizadas en su formación previa al acceso a la Universidad:

- Conocimientos: geometría y trigonometría básicas.
- Habilidades básicas en el manejo elemental de ordenadores.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La mayor parte de la actividad profesional de un ingeniero, está orientada a la realización de proyectos y dirección de obras. En ambas facetas, la Topografía es fundamental en las distintas fases que comprende la implantación de una infraestructura:

- Recopilar información geográfica a escalas convenientes.
- Analizar de forma adecuada la cartografía existente.
- Definir geoméricamente la obra.
- Replantear la obra.
- Controlar la ejecución y medición de la obra.
- Auscultar los movimientos estructurales en la explotación usual.

En Ingeniería Civil, los condicionantes topográficos-cartográficos suponen implicados gran número de medios y recursos humanos cualificados configurando una partida presupuestaria de gran repercusión en el contexto global.

Diseñar un adecuado enfoque topográfico en el proyecto y en la construcción de una obra repercute de forma directa en su gestión económica (movimiento de tierras adecuado, cumplimiento de plazos, rendimientos).

Los conceptos aprendidos en la asignatura de Topografía se utilizan en otras asignaturas como:

- GEOLOGÍA: requiere los conocimientos de fotogrametría para trabajar con modelos estereoscópicos en la interpretación geológica del terreno a partir de la fotografía aérea.
- EXPRESIÓN GRÁFICA-CARTOGRÁFICA EN LA INGENIERÍA: en la realización de proyectos y dirección de obras, la asignatura de Topografía y GEOMETRÍA es fundamental en las distintas fases que comprende la implantación de una infraestructura desde su concepción (ideación, boceto y representación) hasta el control de su explotación (implantación, ejecución y explotación).
- HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL TERRITORIO: los conceptos básicos de Cartografía, Fotogrametría así como los procedimientos de obtención de información cartográfica, son la base de datos esenciales en los SIG.

| 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR (consultar Memoria Verificación de Grado) | 5. OBJETIVOS O RESULTADOS ESPERADOS |
|---|---|
| <p>CRC1: Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.</p> <p>G2: Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de asumir la dirección de cualquier trabajo topográfico o geodésico, y levantamiento o replanteo. 2. Capacidad para diseñar un adecuado enfoque topográfico en el proyecto y construcción de una obra. 3. Capacidad para modelizar la realidad geográfica con las nuevas técnicas de captura de datos, tanto para su representación gráfica como para su análisis. |

| 6. TEMARIO / CONTENIDOS |
|--|
| <p>Teoría de errores Introducción. Tipos de error. El valor más probable. Precisión y formas normales del error. El error como variable aleatoria. Ajuste por mínimos cuadrados.</p> <p>I <u>Topografía</u></p> <p>I.1. Instrumentos Topográficos: Medida angulares. Ángulos en el plano horizontal y vertical. Instrumentos medidores. Errores que se cometen. Métodos para aumentar la precisión. Medida de distancias. Métodos directo e indirecto. Distanciómetros y estaciones totales. Medida de alturas. Corrección de esfericidad y refracción. Errores en la nivelación. El nivel. Sistema de Posicionamiento Global (GPS).</p> <p>I.2. Metodologías topográficas: . El acimut cartográfico: la distancia y la radiación. El acimut geográfico. La convergencia de meridianos. La constante de orientación. Radiación: cálculo de errores, compensación y cálculo de coordenadas. Poligonación: cálculo de errores, compensación y</p> |

cálculo de coordenadas. Intersección directa e inversa: cálculo del punto aproximado, error máximo del método, coordenadas definitivas. La intersección mixta. Métodos altimétricos. La nivelación trigonométrica: cálculo de errores, compensación y cálculo de coordenadas. La nivelación geométrica: cálculo de errores, compensación y cálculo de coordenadas. Redes.

II Cartografía : Conceptos generales. Sistemas de referencia: esférica y elipsoidal. Los sistemas de proyección. La proyección UTM. Aspectos geométricos de un plano o mapa. . La modelización convencional del relieve. Sistemas básicos de representación. Sistemas de planos acotados. Explotación de la información cartográfica: configuración del terreno, perfiles longitudinal y transversal, cubicación, análisis altimétrico del territorio. Situación actual de la cartografía española. Cartografía Digital: generación de MDT.

III. Fotogrametría: Conceptos generales. El vuelo fotogramétrico. Estereofotogrametría. Restitución. Ortofoto.

IV. Integración de las ciencias de información de la tierra en un SIG: La representación de la realidad geográfica. Introducción a los SIG. Historia y Evolución. Puesta en marcha de un SIG. Datos en un SIG. Entrada y actualización de datos en un SIG. Funciones de un SIG.

| 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA (Las que tengan un peso en la evaluación se relacionarán con los apartados 8 y 9) | 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 9. VALORACIONES (Sobre el total de la asignatura) |
|---|---|---|
| Clase presencial: Lección magistral participativa, con pizarra y cañón proyector. | Control de asistencia | 4% |
| Aprendizaje basado en problemas: Diseño curricular basado en resolución de problemas profesionales de solución única. | Corrección de los ejercicios en clase, recogida y puntuación. | 25% |

| | | |
|---|--|------------|
| <p>Prácticas en campo: Salida a campo para tomar datos..</p> | <p>Control de asistencia. Corrección y puntuación del trabajo de prácticas presentado</p> | <p>15%</p> |
| <p>Trabajo individual: Estudio personal autónomo del alumno y trabajos, resolución de ejercicios, problemas, entregas y proyectos supervisados</p> | | |
| <p>Tutorías: Periodo de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.</p> | <p>Control de asistencia a las tutorías.</p> | |
| <p>Evaluación: Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.</p> | <p>Exámenes, preguntas orales, resolución ejercicios en pizarra, recogida de problemas. Los alumnos que copien en los exámenes serán suspendidos en esa convocatoria y todas las convocatorias posteriores restantes del curso académico. Tendrán que repetir la asignatura en el siguiente curso académico.</p> | <p>56%</p> |

| 10. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | | | |
|---|---|---|--|
| SECUENCIA TEMÁTICA Y DE ACTIVIDADES (ordinarias y de evaluación) | | PERÍODOS TEMPORALES APROXIMADOS O FECHAS (horas presenciales) | INVERSIÓN APROXIMADA DE TIEMPO DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (horas no presenciales) |
| I. Topografía | Clase teórico-práctica. | 16 | 45 |
| | Resolución de problemas. | 8 | |
| | Dos pruebas parciales. | 6 | |
| II. Fotogrametría | Clase teórico-práctica. | 5 | 18 |
| | Resolución de problemas. | 5 | |
| III. Cartografía | Clase teórico-práctica. | 4 | 18 |
| | Realización de perfiles, cortes, MDT, etc. | 7 | |
| | Una prueba parcial del bloque de fotogrametría y cartografía. | 3 | |
| IV. Ciencias de la Información | Clase teórico-práctica. | 6 | 9 |

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

- BANNISTER, A. y BAKER, R. (1991). Problemas resueltos de Topografía. Ed. Bellisco. Madrid.
- COLLADO, V.; (1988). Sistema de Planos Acotados, sus Aplicaciones en Ingeniería. Ed. Tebar Flores, Madrid.
- DELGADO PASCUAL, M. Y OTROS (2006). Problemas resueltos de Topografía. Ed. Universidad de Salamanca
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1981) *Topografía abreviada*. Madrid: Mundi-Prensa. (1986) *Topografía General y aplicada*. Madrid: Ed. Dossat.
- FERRER, R. y PI-A, B. (1991 a) *Topografía*. Santander: Universidad de Cantabria, ETS. Ingenieros de Caminos.
- (1991 b) *Distanciametría electrónica de alta precisión*. Santander: Universidad de Cantabria, ETS. Ingenieros de Caminos.
- (1991 c) *Topografía de Proyectos y obras*. Santander: Universidad de Cantabria, ETS. Ingenieros de Caminos.
- (1991 d) *Topografía aplicada a la Ingeniería*. Santander: Universidad de Cantabria, ETS. Ingenieros de Caminos.
- GENTIL BALDRICH, J.M. (1990) *Método y aplicación de representación acotada y del terreno*. Sevilla: Publicaciones Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- GÓMEZ, A. (1993) *Apuntes de Fotogrametría*. Madrid: UPM, Depto. Ingeniería Gráfica, Geodesia y Fotogrametría.
- LERMA, J.L.; (1999). Problemas de Fotogrametría I. Ed. Universidad politécnica de Valencia.
- LERMA, J.L.; (1999). Problemas de Fotogrametría II. Ed. Universidad politécnica de Valencia
- LERMA, J.L.; (1999). Problemas de Fotogrametría III. Ed. Universidad politécnica de Valencia
- LÓPEZ-CUERVO, S. (1980) *Fotogrametría*. Madrid: Egraf.
- LÓPEZ-CUERVO, S. (1986) *Topografía*. Madrid: Mundi-Prensa.
- MARTÍN, F. (1983) *Geodesia y Cartografía Matemática*. Madrid: Paraninfo.
- POLIDURA FERNÁNDEZ, F.J.; (2000). *Topografía, Geodesia y Cartografía aplicadas a la Ingeniería: problemas resueltos por mínimos cuadrados*.
- RUIZ, M.; 1992. *Problemas resueltos de Geodesia y Topografía*. Ed. Comares. Granada.
- RUIZ, M.; 1992. *Manual de Geodesia y Topografía*. Ed. Armilla. Granada.
- SÁNCHEZ RIOS, A. (2000). *Problemas de métodos topográficos: problemas resueltos*.
- VÁZQUEZ MAURE, F. y MARTÍN LÓPEZ, J. (1988) *Lectura de mapas*. Madrid: Publ. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - Instituto Geográfico Nacional.

PERSONAL

EQUIPO DE DIRECCIÓN**DIRECTOR**

D. GONZALO RUIZ LÓPEZ

SUBDIRECTORA DE ESTUDIOSD^a. CARMEN CASTILLO SÁNCHEZ**SUBDIRECTORA DE POSTGRADO**D^a. SUSANA LÓPEZ QUEROL**SUBDIRECTOR DE INTERCAMBIO ACADÉMICO, NUEVOS ALUMNOS Y RELACIONES INSTITUCIONALES**

D. LUIS RODRÍGUEZ ROMERO

SECRETARIO

D. JAVIER GONZÁLEZ PÉREZ

COORDINADORES DE CURSO

DELEGADOS DE CURSO

COORDINADOR DE PRACTICAS EN EMPRESAS

D. FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ LÁZARO

COMISIÓN DE CALIDAD**PRESIDENTE**

D. GONZALO RUIZ LÓPEZ

COORDINADORA DE CALIDADD^a. CARMEN CASTILLO SÁNCHEZ**REPRESENTANTE DE PROFESORADO**D^a. ANA M^a SANZ REDONDO**REPRESENTANTE DE PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS**D^a, M^a PILAR VICARIO ÁLVAREZ**REPRESENTANTE DE LOS ALUMNOS**

SUBDELEGADO/A DE PRIMER CURSO

PROFESORADO**D. JOSÉ LUIS BENITO ROLDÁN**

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 6201

Despacho: A51

e-mail: joseluis.benito@uclm.es**D. MOISÉS BUENO PACHECO**

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 6459

Despacho: C22

e-mail: Moises.Bueno@uclm.es

D. ENRIQUE CASTILLO RON

Teléfono: 926 29 53 97
Despacho: D30
e-mail: castie@unican.es

D. SANTIAGO EXPÓSITO PAJE

Teléfono: 926 29 54 17
Despacho: 2-A36
e-mail: santiago.exposito@uclm.es

D. GABRIEL FERNÁNDEZ CALVO

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 6218
Despacho: D31
e-mail: Gabriel.Fernandez@uclm.es

D. JUAN CARLOS LANCHA FERNÁNDEZ

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3258
Despacho: D64
e-mail: juancarlos.lancha@uclm.es

D^a. ROCÍO PORRAS SORIANO

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3296
Despacho: D65
e-mail: rocio.porras@uclm.es

D^a ROSA EVA PRUNEDA GONZÁLEZ

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3292
Despacho: D33
e-mail: rosa.pruneda@uclm.es

D. GONZALO RUIZ LÓPEZ

Teléfono: 926 29 53 98
Despacho: A61
e-mail: gonzalo.ruiz@uclm.es

D. JESÚS SÁNCHEZ VIZCAÍNO

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3289
Despacho: D60
e-mail: jesus.svizcaino@uclm.es

D^a ANA M^a SANZ REDONDO

Teléfono: 926 29 54 54
Despacho: A52
e-mail: ana.sanz@uclm.es

D^a. CRISTINA SOLARES MARTÍNEZ

Teléfono: 926 29 53 95
Despacho: D32
e-mail: cristina.solares@uclm.es

COLABORADORES**D^a. ELISA POVEDA BAUTISTA**

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 6322
Despacho: B60

e-mail: elisa.poveda@uclm.es

D. MANUEL AGUSTÍN TARIFA CRESPO

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3276

Despacho: B60

e-mail: manuelagustin.tarifa@uclm.es

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

ADMINISTRADOR

D. CARLOS RUBIO GALLARDO

Teléfono: 926 29 53 90

e-mail: Carlos.RGallardo@uclm.es

ADMINISTRADORA ECONÓMICA

D^a CONSOLACIÓN GRANADOS MEJÍAS

Teléfono: 926 29 54 98

e-mail: Consolacion.Granados@uclm.es

SECRETARIA DE DIRECCIÓN

D^a ASCENSIÓN GARCÍA VALLE

Teléfono: 926 29 53 96

e-mail: Ascension.Garcia@uclm.es

PERSONAL DE APOYO A LA DOCENCIA

D. M^a PILAR VICARIO ÁLVAREZ

Teléfono: 926 29 53 00 Ext. 6206

e-mail: Pilar.Vicario@uclm.es

PERSONAL ADSCRITO A LOS DEPARTAMENTOS

D^a. M^a CARMEN LÓPEZ COLMENERO

Teléfono: 926 29 54 97 Ext. 3259

e-mail: maria.lcolmenero@uclm.es

PERSONAL ADSCRITO A LOS LABORATORIOS

D. EDUARDO DÍAZ POBLETE

Teléfono: 926 295300, extensión 3278

e-mail: Eduardo.Diazpoblete@uclm.es

D. ÓSCAR MERLO ESPINOSA

Teléfono: 926 29 53 00, Ext. 6204

e-mail: Oscar.Merlo@uclm.es

D. ANDRÉS RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3269

e-mail: Andres.Rodriguez@uclm.es

D. JUAN ANTONIO SERRANO DÍAZ
Teléfono: 926 29 53 00, extensión 3271
e-mail: Juan.Serrano@uclm.es

RESPONSABLE DEL EDIFICIO

D^a. PAZ ESCOBAR MARTÍNEZ
Teléfono: 926 29 53 00, Ext. 3258
e-mail: MaríaPaz.Escobar@uclm.es

OFICIAL DE SERVICIOS

D. PEDRO MIGUEL HIGUERAS PÉREZ
Teléfono: 926 29 53 00, Ext. 3258
e-mail: PedroMiguel.Higueras@uclm.es

AUXILIARES DE SERVICIOS

D^a. M^a LUISA FERNÁNDEZ GARCÍA
Teléfono: 926 29 53 00 Ext.: 3258
e-mail: marialuisa.fernandez@uclm.es

D^a. FRANCISCA JARA LOZANO
Teléfono: 926 29 53 00 Ext.: 3258
e-mail: francisca.jara@uclm.es

D^a. FRANCISCA LEDESMA MUÑOZ
Teléfono: 926 29 53 00 Ext.: 3258
e-mail: francisca.ledesma@uclm.es

D^a. MARÍA MILLÁN
Teléfono: 926 29 53 00 Ext.: 3258
e-mail: mariasagrario.millan@uclm.es

D^a. MARÍA JOSÉ ASTILLERO
Teléfono: 926 29 53 00 Ext.: 3258
e-mail: mariajose.astillero@uclm.es

| |
|----------------------------|
| DELEGADO DE ALUMNOS |
|----------------------------|

D. ÁNGEL VALERO

ORGANIZACIÓN DOCENTE

PRIMER CURSO: HORARIOS

PRIMER CUATRIMESTRE

| | | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------|-------|---|---|---|---------------------------|--|
| 8:30 | 9:00 | Fundamentos de Física | Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería | Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I | Fundamentos de Física | Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I |
| 9:00 | 9:30 | | | | | |
| 9:30 | 10:00 | | | | | |
| 10:00 | 10:30 | | | | | |
| 10:30 | 11:00 | Ciencia y Tecn. Materiales | Fundamentos de Física | Geometría Descriptiva | Inst. Matem. Ingeniería I | Herram. Matem-Inform. Ingeniería |
| 11:00 | 11:30 | | | | | |
| 11:30 | 12:00 | Descanso | Descanso | Descanso | Descanso | Descanso |
| 12:00 | 12:30 | Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería | Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil | Geometría Descriptiva | Geometría Descriptiva | Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil |
| 12:30 | 13:00 | | | | | |
| 13:00 | 13:30 | | | | | |
| 13:30 | 14:00 | | | | | |

SEGUNDO CUATRIMESTRE

| | | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------|-------|----------------------------|----------------------------|--|--|----------------------------|
| 8:30 | 9:00 | Mecánica del Sólido Rígido | Topografía | Geología Aplicada | Topografía | Inst. Matem Ingeniería II |
| 9:00 | 9:30 | | | | | |
| 9:30 | 10:00 | | | | | Mecánica del Sólido Rígido |
| 10:00 | 10:30 | | | | | |
| 10:30 | 11:00 | Topografía | Mecánica del Sólido Rígido | Estadística | Geología Aplicada | |
| 11:00 | 11:30 | | | | | |
| 11:30 | 12:00 | Descanso | Descanso | Descanso | Descanso | Descanso |
| 12:00 | 12:30 | Estadística | Estadística | Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | Geología Aplicada |
| 12:30 | 13:00 | | | | | |
| 13:00 | 13:30 | | | | | |
| 13:30 | 14:00 | | | | | |

PRIMER CURSO: CALENDARIO ACADÉMICO Y DE EXÁMENES**PRIMER CUATRIMESTRE****Actividades lectivas**

01 de septiembre al 3 de diciembre de 2010 (ambos inclusive)

| Asignaturas | Exámenes Ordinarios | Exámenes Extraordinarios |
|---|----------------------------|---------------------------------|
| Fundamentos de Física | 15 de Diciembre de 2010 | 12 de enero de 2011 |
| Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I | 21 de Diciembre de 2010 | 14 de enero de 2011 |
| Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería | 13 de Diciembre de 2010 | 11 de enero de 2011 |
| Geometría Descriptiva | 17 de Diciembre de 2010 | 13 de enero de 2011 |
| Ciencia y Tecnología de los Materiales en Ingeniería | 9 de Diciembre de 2010 | 10 de enero de 2011 |

Festivos

12 de octubre de 2010
 1 de noviembre de 2010
 6, 8 de diciembre de 2010

Vacaciones de Navidad

24 de diciembre al 9 de enero (ambos inclusive) -

SEGUNDO CUATRIMESTRE**Actividades Lectivas**

17 de enero al 13 de mayo de 2011 (ambos inclusive)

| Asignaturas | Exámenes Ordinarios | Exámenes Extraordinarios |
|--|----------------------------|---------------------------------|
| Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería II | 1 de Junio de 2011 | 28 de junio de 2011 |
| Estadística | 23 de Mayo de 2011 | 20 de junio de 2011 |
| Mecánica del Sólido Rígido | 25 de Mayo de 2011 | 22 de junio de 2011 |
| Geología Aplicada | 16 de Mayo de 2011 | 14 de junio de 2011 |
| Topografía | 19 de mayo de 2011 | 16 de junio de 2011 |

Intercaminos y Viajes de Prácticas

Una semana completa, de lunes a viernes, cuyo calendario se fijará cuando se conozca la fecha exacta de Intercaminos.

Festivos

28 de enero de 2011
 12 de mayo de 2011 (Festividad del Centro)
 31 de mayo de 2011
 13 de junio de 2011
 23 de junio de 2011

Vacaciones de Semana Santa

18 al 25 de abril (ambos inclusive)

IDIOMAS

Según establece la normativa UCLM, será imprescindible en los estudios de grado demostrar un conocimiento suficiente (nivel B1 o superior) de una lengua extranjera (prioritariamente inglés) que les permita el acceso a la información técnica en dicha lengua.

En los estudios de Grado en Ingeniería Civil, se recomienda que dicho nivel se obtenga antes de tercer curso donde se podrá proporcionar al alumno documentación en inglés.

Para demostrar el conocimiento del idioma serán válidos varios certificados (ver <http://www.uclm.es/cr/caminos/Grado/>) que habrán de presentarse en la Universidad, no en el centro.

En caso de no disponer de ninguno de estos certificados, la UCLM realizará dos pruebas de nivel por curso para las que habrá que realizar matrícula.

NORMAS GENERALES DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN GLOBAL

La normativa de solicitud de la Evaluación Global, aprobada en Junta de Centro 16 de Julio de 2007 es:

- a) El alumno debe aprobar el número de créditos equivalente a un curso académico o bien le reste por aprobar una única asignatura para presentar el Proyecto Fin de Carrera.
- b) La evaluación por compensación se concederá sólo una vez a lo largo de la carrera.
- c) El alumno deberá presentarse a las dos convocatorias oficiales (exámenes ordinario y extraordinario) de la asignatura solicitada.
- d) La calificación de la asignatura objeto de la compensación ha de ser mayor o igual a 4 en al menos uno de los exámenes finales (ordinario y extraordinario) del curso académico en que se presenta la solicitud de compensación.
- e) La comisión de Evaluación global la dirigirá la Subdirección de Ordenación Académica.
- f) La Comisión pedirá un informe al profesor responsable de la asignatura solicitada que no tendrá carácter vinculante.

EVALUACIÓN SUCESIVA

Ningún alumno podrá ser evaluado durante el mismo curso académico de asignaturas de más de dos cursos consecutivos en un mismo cuatrimestre.

Los alumnos podrán ser evaluados de un máximo de 72 créditos en cada curso académico, pero nunca más que el curso superior completo y siempre de todas las del

curso inferior, y teniendo en cuenta, además, que las asignaturas en que se haya estado matriculado anteriormente aumentarán el valor de sus créditos en las siguientes proporciones:

*el doble cuando se haya estado matriculado una vez

*el triple cuando se haya estado matriculado dos o más veces

CONVOCATORIA DE NOVIEMBRE

Podrán optar a la convocatoria de noviembre:

- Aquellos alumnos que tengan pendiente hasta tres asignaturas del 2º cuatrimestre para terminar sus estudios
- Aquellos alumnos que tengan hasta dos asignaturas de segundo cuatrimestre por las que se vean afectados por la normativa de evaluación sucesiva.

Esta convocatoria se crea para adelantar una de las dos del curso (ordinaria o extraordinaria), no se añade a estas dos.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADO

La presentación del Trabajo Final de Grado exige tener aprobados todos los demás créditos de la titulación.

NORMAS GENERALES DE PERMANENCIA

La permanencia de los estudiantes en los estudios de Grado será de un máximo de 7 años para estudiantes a tiempo completo (10 a tiempo parcial).

Los estudiantes a tiempo completo matriculados en primer curso de las titulaciones de grado tendrán que superar 12 créditos ECTS para permanecer en la UCLM.

Los estudiantes disponen de 6 convocatorias para superar cada asignatura de su titulación.

Más información en <http://www.uclm.es/cr/caminos/Grado/>

CÓDIGO ÉTICO

La realización fraudulenta de alguno de los ejercicios, exámenes, trabajos, prácticas, o cualquier otra prueba establecida por el profesor en la programación docente de la materia, se considerará una falta muy grave y dará lugar a la pérdida de los derechos del alumno para la convocatoria en curso y la siguiente, conllevando la calificación de suspenso (0) en ambas convocatorias. Además, implicará la pérdida de los beneficios de la evaluación continua para el curso vigente.

La primera falta para un alumno implica, además, su inclusión en el registro de fraudes y una pérdida de privilegios que incluye:

- ✓ No poder asistir a los viajes de prácticas
- ✓ No poder optar a los premios de trabajo proyectual
- ✓ 0,5 puntos menos en la valoración para las plazas de ERASMUS
- ✓ No poder optar a las prácticas en empresas ofertadas por el centro
- ✓ Último lugar para elegir optativa/libre configuración
- ✓ Pérdida del derecho a la evaluación global

La segunda falta implica la apertura de expediente disciplinario. Además, la sanción incluye:

- ✓ No poder optar a las plazas de ERASMUS
- ✓ No entrar en el programa de prácticas en empresas del centro
- ✓ Pérdida de los derechos del alumno para la convocatoria en curso y la siguiente, conllevando la calificación de suspenso (0) en ambas convocatorias.

CALENDARIO ACADÉMICO 2010/11

| Septiembre 2010 | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | | | |

| Octubre 2010 | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

| Noviembre 2010 | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | | | | | |

| Diciembre 2010 | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |

| Enero 2011 | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

| Febrero 2011 | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | | | | | | |

| Marzo 2011 | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | 31 | | | |

| Abril 2011 | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |

| Mayo 2011 | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 | | | | | |

| Junio 2011 | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | | | |

| Julio 2011 | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

| Septiembre 2011 | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |

Docencia

Inicio del curso: **1 de septiembre**

1º semestre: **1 de septiembre a 3 de diciembre**

2º semestre: **17 de enero a 13 de mayo (1º)**

Periodo de evaluación final

Asignaturas del 1º semestre:

Convocatoria ordinaria: **9 a 23 de diciembre (1º)**

Convocatoria extraordinaria: **10 a 14 de enero (1º)**

Asignaturas del 2º semestre:

Convocatoria ordinaria: **16 de mayo a 1 de junio (1º)**

Convocatoria extraordinaria: **14 a 28 de junio (1º)**

Festividades

12 de octubre

1 de noviembre

6 y 8 de diciembre

28 de enero

12 de mayo (patrón del centro)

31 de mayo

13 de junio

23 de junio

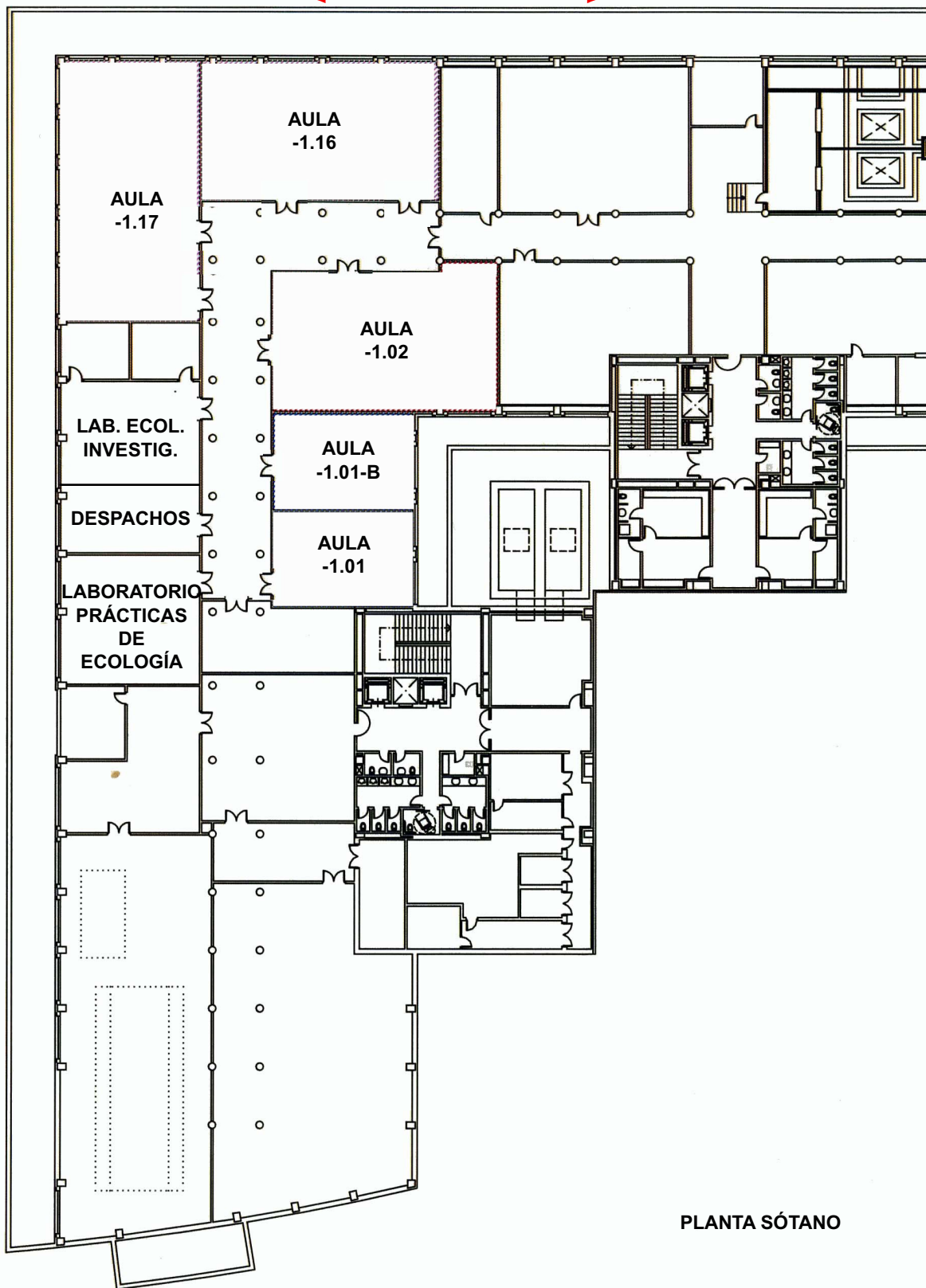
Navidad: **24 de diciembre a 9 de enero**

Semana Santa: **18 a 25 de abril**

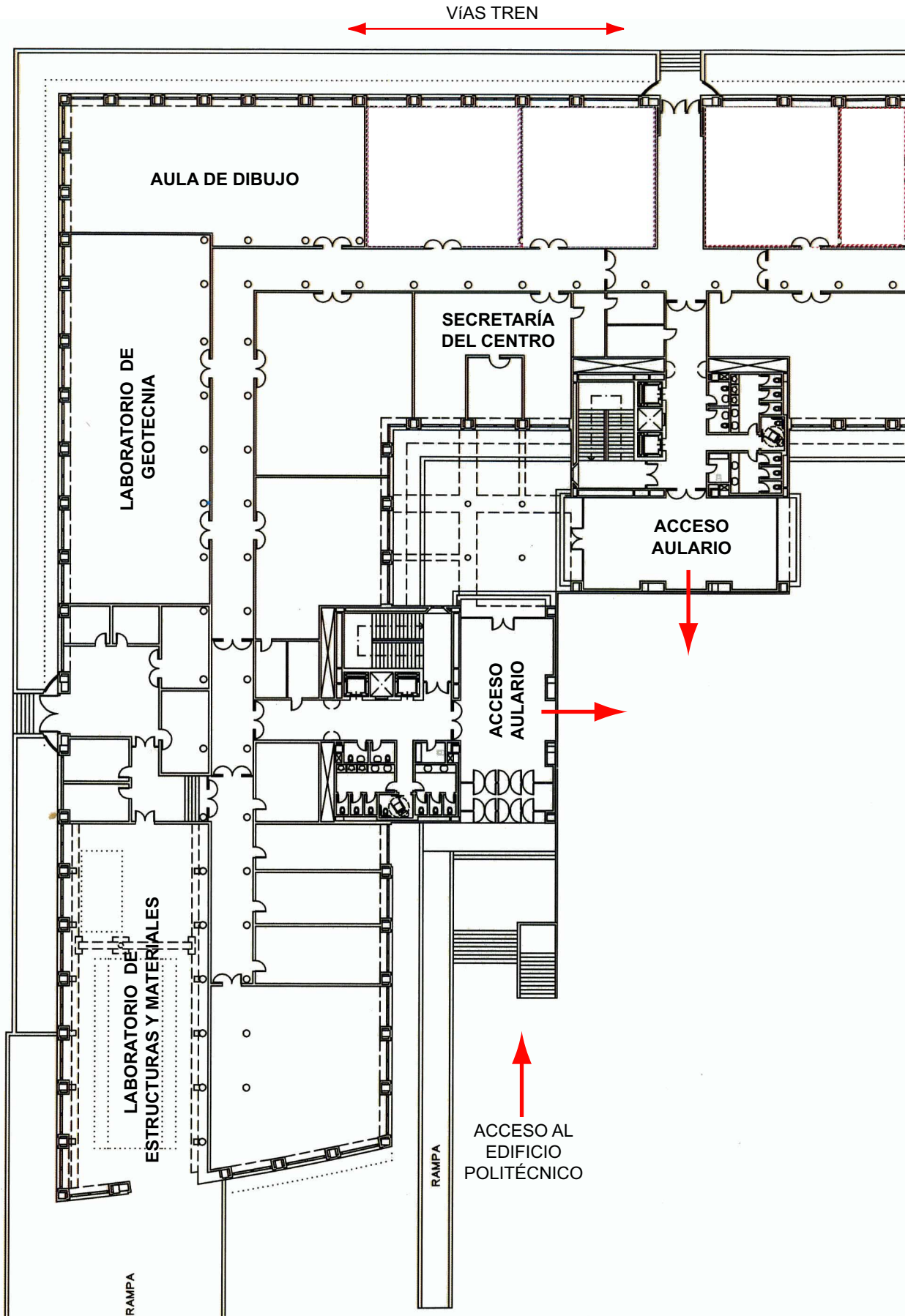
Intercamios y Viajes de Prácticas: **Una semana completa, de lunes a viernes, cuyo calendario se fijará cuando se conozca la fecha exacta de Intercamios.**

Fiestas locales y, en su caso, las del calendario laboral de 2011.

PLANOS

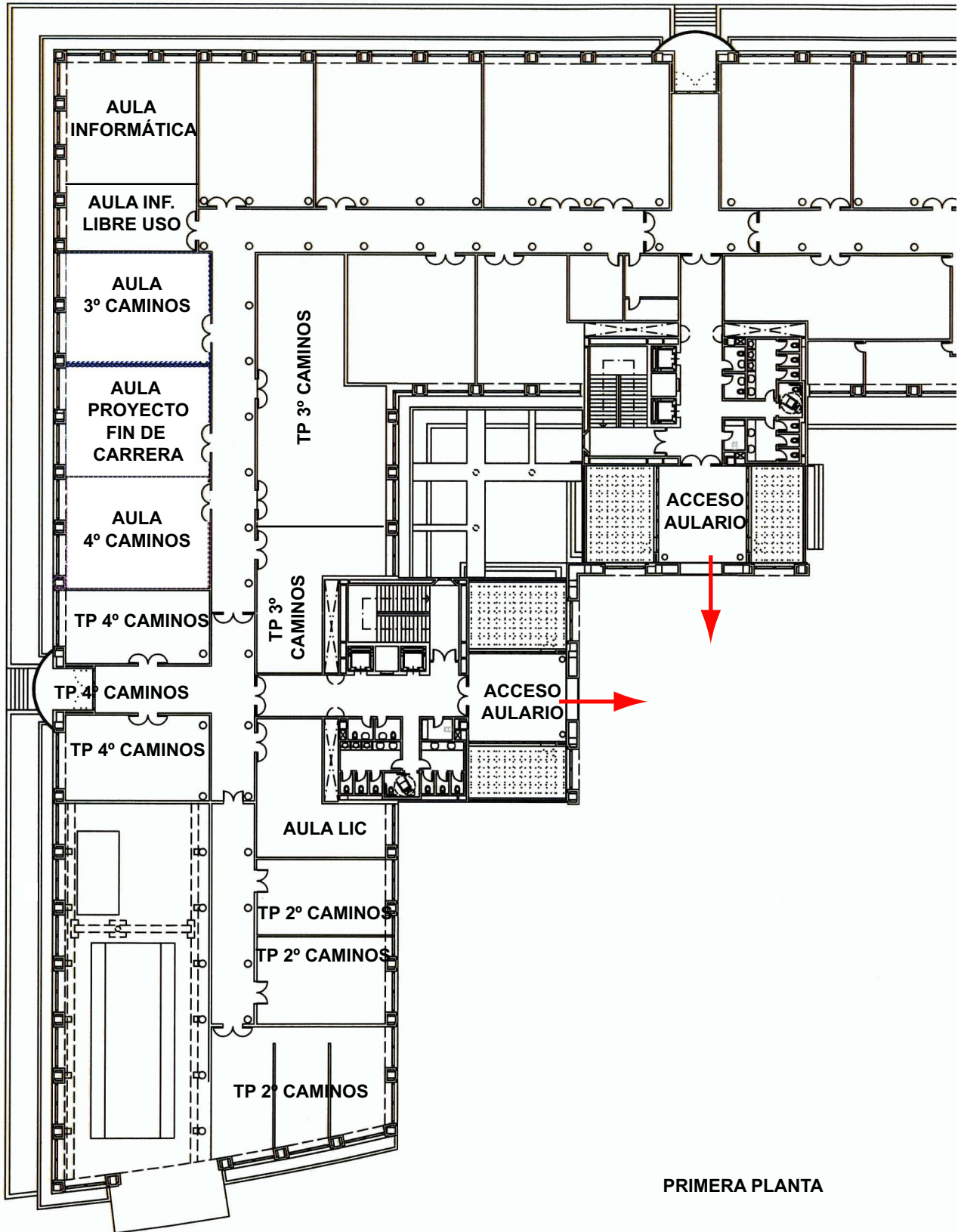


PLANTA SÓTANO



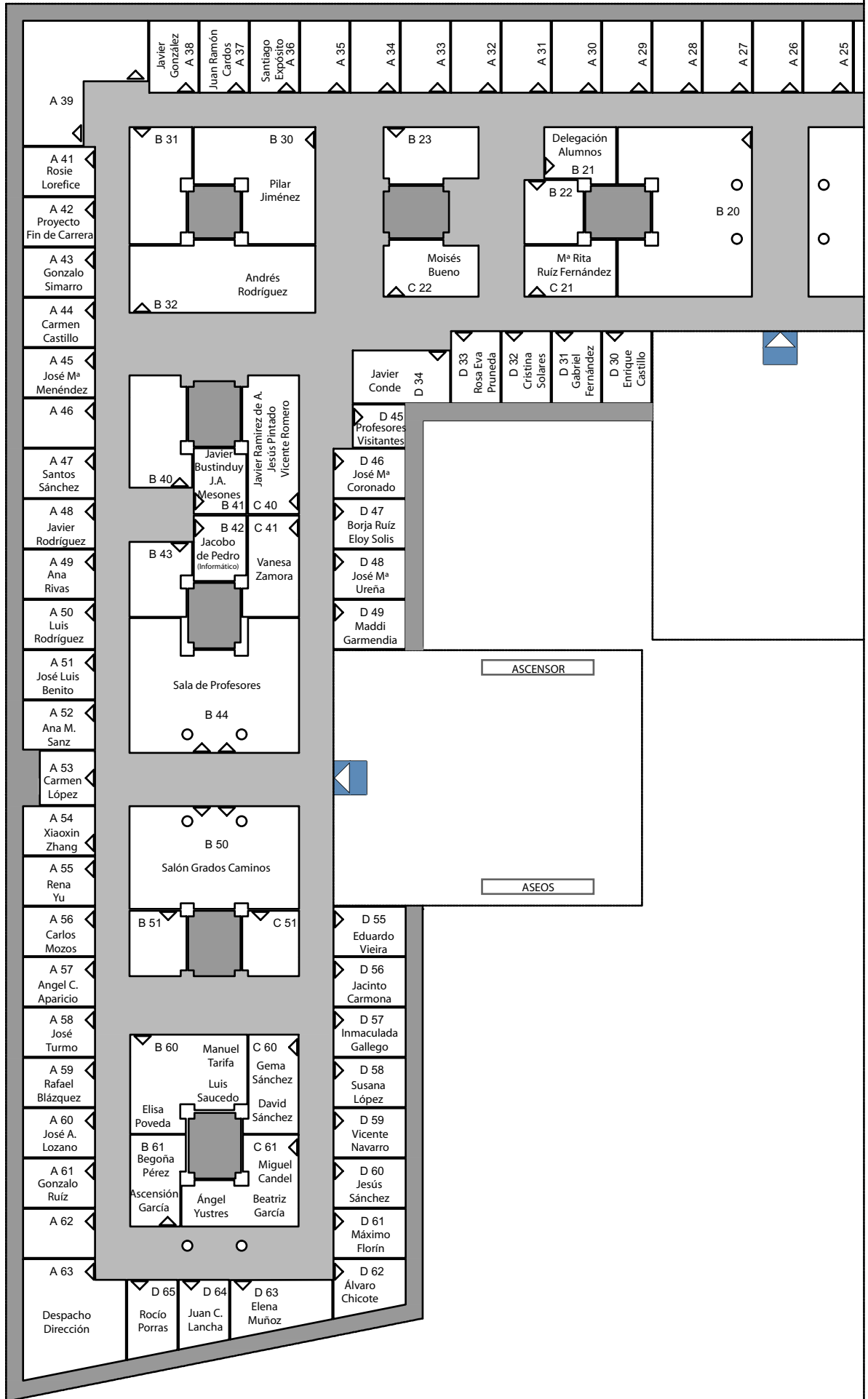
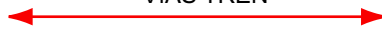
PLANTA CERO

VÍAS TREN



PRIMERA PLANTA

VÍAS TREN



SEGUNDA PLANTA

**ENTRADA
AULARIO
(Industriales)**

**ENTRADA
AULARIO
(Caminos)**

**AULA QUINTO
CAMINOS**

**SALIDA
EMERGENCIA**

**AULA MASTER
CAMINOS**

**AULA PRIMERO
CAMINOS**

**AULA SEGUNDO
CAMINOS**

**PRIMERA PLANTA
AULARIO**

