

Ingeniería Técnica en Obras Públicas

ESPECIALIDAD EN

CONSTRUCCIONES CIVILES



UCAM

▶▶▶▶ **GUÍA DOCENTE 10/11** >>

SUMARIO

PRESENTACIÓN.....	5
INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE LA TITULACIÓN.....	6
PLAN DE ESTUDIOS.....	8
TÍTULOS PROPIOS DE ESPECIALIZACIÓN UNIVERSITARIA.....	11
Ingeniería municipal y urbanismo.....	11
Optativas que no conforman itinerario.....	11
ASIGNATURAS A CURSAR COMO LIBRE CONFIGURACIÓN.....	11
Asignaturas de la propia titulación.....	11

PRIMER CURSO (Sólo matriculación en recuperación)

ASIGNATURAS TRONCALES.....	13
Álgebra.....	13
Cálculo.....	15
Ciencia y tecnología de materiales.....	17
Expresión gráfica y cartográfica.....	20
Física aplicada.....	27
Mecánica.....	29
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS.....	33
Geometría métrica y descriptiva.....	33
Química de los materiales.....	38
Teología y doctrina social de la Iglesia.....	39

SEGUNDO CURSO

ASIGNATURAS TRONCALES.....	43
Economía general y aplicada.....	43
Ingeniería hidráulica e hidrológica.....	47
Ingeniería y morfología del terreno.....	57
Teoría de las estructuras.....	64

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	67
Estadística.....	67
Inglés técnico I.....	71
Topografía y fotogrametría.....	75

TERCER CURSO

ASIGNATURAS TRONCALES	85
Construcción y obras.....	85
Infraestructura del transporte.....	89
Proyectos.....	92
Tecnología de las estructuras.....	95
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	100
Aplicaciones informáticas.....	100
Ética y deontología profesional.....	106
Ferrocarriles, teleféricos y transporte por tubería.....	108

OPTATIVAS

Ecuaciones de la física matemática.....	111
Electrotecnia y luminotecnia.....	114
Habilidades profesionales del ingeniero profesional.....	119
Métodos numéricos.....	121
Obras y servicios municipales.....	123
Seguridad y salud.....	127
Urbanismo I.....	133
Urbanismo II.....	136

DENOMINACIÓN OFICIAL DE LA TITULACIÓN

Ingeniería técnica de obras públicas. Especialidad en construcciones civiles.

PRESENTACIÓN

El Ingeniero Civil, es un profesional que posee un conjunto de conocimientos, que lo capacita para desarrollar soluciones de infraestructuras técnicamente factibles, económicamente sustentables, social y ambientalmente compatibles.

El Ingeniero Civil debe estar capacitado para analizar, planificar, diseñar, construir y gestionar obras de infraestructura, con una visión lo suficientemente flexible como para adoptarse a las exigencias tecnológicas cambiantes a lo largo del tiempo.

Su campo de actuación se encuentra en la Ingeniería Estructural y Geotecnia, Ingeniería Hidráulica, Sanitaria y Recursos Hídricos; Ingeniería de Transporte, Materiales, Métodos y Planificación de la Construcción de Obras; Ingeniería Ambiental; Economía y Administración.

La Universidad Católica San Antonio ha diseñado un proceso docente capaz de dar respuesta a estos requerimientos, al mismo tiempo que ofrecer a sus alumnos la posibilidad de obtener unos conocimientos complementarios que les permitan arrostrar, en el plano humano y en el técnico, las exigencias presentes y futuras de una sociedad cambiante social y tecnológicamente.

La pieza angular de este proceso es la Titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

La titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad de Construcciones Civiles esta homologada por el Consejo de Universidades y, por tanto, sus títulos son validos en todo el territorio nacional.

El plan de estudios de esta titulación comprende asignaturas con una carga lectiva total de 225 créditos, repartidos en tres cursos académicos que culminan con la redacción y defensa de un proyecto de Fin de Carrera.

En las páginas siguientes se ofrece el Plan de Estudios con la distribución de asignaturas por cursos así como la carga lectiva, en créditos, de cada una de ellas. En ese listado también se incluyen los denominados créditos de libre configuración o disposición.

Como complementos docentes a esta titulación la UCAM ha diseñado unos itinerarios formativos con los que el alumno que los supere, además de cumplimentar créditos de libre configuración, podrá obtener Títulos Propios de Especialización Universitaria.

Los Títulos Propios de Especialización Universitaria ofrecen al alumno que los siga unos conocimientos teórico prácticos en áreas de gran demanda en la sociedad y cuyos contenidos y forma de impartirlos son de aplicación directa en el mundo profesional y laboral.

En las páginas correspondientes de esta Guía se ofrece la distribución de las asignaturas, sus contenidos y los requisitos de cada uno de estos Títulos de Especialización, así como otras particularidades relativas a los mismos.

Por otra parte, en consecuencia de lo expuesto al principio sobre adecuación de la formación a las necesidades y evolución de la sociedad, la UCAM ofrece una titulación propia de segundo ciclo en Ingeniería Civil.

La composición y estructura de esta titulación la hace reconocible para las titulaciones de rango similar en ingeniería de los países de la Unión Europea, así como con la normativa sobre títulos de dos ciclos de la legislación española en la materia.

Respecto al doble ciclo, el primero está formado por los tres primeros cursos de la Titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y el segundo incluye las asignaturas de un cuarto curso diseñado en colaboración del Colegio de Ingenieros técnicos de Obras Públicas y el Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE).

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE LA TITULACIÓN

PRINCIPALES CAMPOS DE ESTUDIO

- Dirección y redacción de proyectos.
- Organización y dirección de obras.
- Tecnología y ciencia de los materiales.
- Teoría y tecnología de las estructuras.
- Infraestructura del transporte.
- Ingeniería hidráulica e hidrológica.
- Ingeniería y Morfología del Terreno.

NIVEL DE LA TITULACIÓN

Ingeniería Técnica (enseñanza de primer ciclo).

DURACIÓN

Tres cursos académicos.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Tanto la metodología de la enseñanza, aprendizaje así como los resultados que se pretenden obtener se describen, en el lugar correspondiente de esta GUIA, para cada una de las asignaturas.

En general están basados en la enseñanza presencial con la participación activa de los alumnos y en una importante interacción alumno-profesor.

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL

Sus atribuciones profesionales están reguladas por ley. El ejercicio libre de la profesión está supervisado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.

A) Ejercicio Libre de la profesión. Estudios, Memorias, Anteproyectos y Proyectos de Ingeniería Civil, etc.

B) Empresas. De construcción y edificación. De conservación y explotación de servicios. De fabricación de materiales de construcción. De control de calidad. De consultorías de Ingeniería y Urbanismo. Hidroeléctricas y Centrales Térmicas. Transportes Públicos y Privados.

C) Administración Central y Autonómica, Organismos Autónomos y Docencia. Urbanismo, planeamiento e infraestructuras. Instalaciones deportivas. Alumbrado público. Medio Ambiente, limpieza y basuras. Saneamiento y depuración. Servicios Técnicos de Mancomunidades de poblaciones. Autopistas y Carreteras. Obras Públicas en general. Tráfico y Transporte. Costas y Puertos. Ferrocarriles. Servicio Geológico y Cartografía. Protección Civil. Control de calidad.

Esta titulación capacita para desempeñar actividades en el campo de la construcción y de la obra pública; dirigir y controlar la ejecución de todo tipo de construcciones y obras públicas, redactar y dirigir planes de control de calidad de los materiales y de los sistemas constructivos y productivos así como de la gestión de residuos, planes de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Puede desarrollar sus actividades tanto en la Administración y Organismos Públicos como en empresas privadas, así como en la docencia.

ACCESO A ULTERIORES ESTUDIOS

Acceso directo: Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Antropología social y Cultural.

Con complementos formativos: Ingeniero de Materiales (24), Ingeniero de Minas (24), Ingeniero de Organización Industrial (36), Ingeniero Geólogo (21), Licenciado en Comunicación Audiovisual (30), Licenciado en Documentación (40-45), Licenciado en Humanidades (44), Licenciado en Investigación y Técnicas de Mercado (16), Licenciado en Lingüística (16), Licenciado en Periodismo (30), Licenciado en Publicidad y Relaciones Públicas (30), Licenciado en Teoría de la Literatura y Literatura Comparada (25), Licenciado en Traducción e Interpretación (12). (entre paréntesis el número de créditos adicionales).

TRABAJO FIN DE CARRERA

Cundo el alumno tenga superadas todas las asignaturas y créditos del Plan de Estudios y como condición para obtener el Título Académico deberá redactar, con la ayuda de un Profesor-Tutor, un proyecto de fin de carrera. Este proyecto lo deberá defender ante un Tribunal formado por miembros del Claustro de profesores.

PLAN DE ESTUDIOS

PRIMER CURSO (Recuperación) 75,0 créditos

<i>Anuales</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	9	Expresión gráfica y cartográfica.
Troncal	9	Ciencia y tecnología de materiales.
Obligatoria	9	Geometría métrica y descriptiva.
<i>Primer semestre</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	7,5	Álgebra.
Obligatoria	6	Química de los materiales.
Obligatoria	6	Teología y doctrina social de la Iglesia.
<i>Segundo semestre</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	7,5	Física aplicada.
Troncal	7,5	Cálculo.
Troncal	7,5	Mecánica.
Libre configuración	6	

SEGUNDO CURSO 75,0 créditos

<i>Anuales</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	12	Teoría de estructuras.
Troncal	9	Ingeniería y morfología del terreno.
Troncal	9	Ingeniería hidráulica e hidrológica
<i>Primer semestre</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	6	Economía.
Obligatoria	9	Topografía y fotogrametría.
Obligatoria	6	Estadística.
<i>Segundo semestre</i>	<i>Créditos</i>	
Obligatoria	6	Ingles técnico I.
Optativa 1	6	
Optativa 2	6	
Libre configuración	6	

TERCER CURSO

75,0 créditos

<i>Anuales</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	12	Construcción y obras.
Troncal	9	Tecnología de estructuras.
Troncal	9	Infraestructura del transporte.
<i>Primer semestre</i>	<i>Créditos</i>	
Obligatoria	6	Ferrocarriles, teleféricos y transporte por tubería.
Optativa 3	6	Métodos numéricos.
Optativa 4	6	Seguridad y salud.
<i>Segundo semestre</i>	<i>Créditos</i>	
Troncal	6	Proyectos.
Obligatoria	4,5	Aplicaciones informáticas.
Obligatoria	6	Ética y Deontología profesional.
Libre configuración	10,5	

Total de créditos: 225. (En términos generales, 1 crédito supone 10 horas lectivas.)

Troncales: 120; obligatorios: 58,5; optativos: 24; libre configuración: 22,5

Para la obtención del Título Oficial de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, de acuerdo con el Plan de Estudios homologado, el alumno deberá realizar un Proyecto de Fin de Carrera.

El/la alumno/a según marca su Plan de Estudios deberá cursar como mínimo 4 asignaturas optativas.

El/la alumno/a según marca su Plan de Estudios deberá cursar como mínimo 18 créditos de asignaturas optativas.

OPTATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

<i>Asignatura</i>	<i>Créditos</i>	<i>Duración</i>	<i>Estado</i>
Ecuaciones de la física matemática	6	2º Sem.	Activa
Electrotecnia y luminotecnia	6	2º Sem.	Activa
Habilidades profesionales de los ingenieros municipales	6	2º Sem.	Activa
Métodos numéricos	6	1º Sem.	Activa
Obras y servicios municipales	6	1º Sem.	Activa
Seguridad y salud	6	1º Sem.	Activa
Urbanismo I	6	1º Sem.	Activa
Urbanismo II	6	2º Sem.	Activa

INCOMPATIBILIDADES (recomendaciones)

Para matricularse de:	Se recomienda tener superada:
Construcción y obras	Topografía y fotogrametría
Construcción y obras	Ciencia y tecnología de materiales
Ingeniería hidráulica e hidrológica	Física aplicada
Métodos numéricos	Ecuaciones de la física matemática
Tecnología de estructuras	Teoría de estructuras
Teoría de estructuras	Cálculo
Teoría de estructuras	Mecánica

TÍTULOS PROPIOS DE ESPECIALIZACIÓN UNIVERSITARIA*(Asignaturas, créditos y curso/s en que se recomienda)***INGENIERÍA MUNICIPAL Y URBANISMO**

Urbanismo I	6	2º
Urbanismo II	6	2º
Obras y servicios municipales	6	3º
Habilidades profesionales de los ingenieros municipales	6	3º

OPTATIVAS QUE NO CONFORMAN ITINERARIO

Ecuaciones de la física matemática	6	2º
Electrotecnia y luminotecnica	6	2º
Métodos numéricos	6	3º
Seguridad y salud	6	3º

ASIGNATURAS A CURSAR COMO LIBRE CONFIGURACIÓN**ASIGNATURAS DE LA PROPIA TITULACIÓN**

Todas las asignaturas optativas pertenecientes a la propia titulación del alumno pueden ser cursadas como libre configuración. (Es aconsejable seguir las recomendaciones de la Dirección, que indican el curso más conveniente en que cursar cada una de ellas. Véanse Títulos Propios de Especialización Universitaria.).

PRIMER CURSO

(MATRICULACIÓN EN RECUPERACIÓN)

ASIGNATURAS TRONCALES

ÁLGEBRA

Troncal

7.5 créditos

1^{er} curso

Relación con otras materias

El álgebra, en su temario, está relacionada con gran parte de las asignaturas de la carrera, a saber: cálculo, física aplicada, mecánica, ingeniería hidráulica e hidrológica, economía, ecuaciones de la física matemática, métodos numéricos, fundamentalmente, así como otras en menor grado.

Objetivos específicos de la asignatura

Como la asignatura está relacionada básicamente con varias de la carrera, se pretende que el alumno comprenda una serie de conceptos fundamentales, así como, su aplicación y desarrollo práctico para tener la herramienta necesaria para el conocimiento y comprensión de asignaturas fundamentales en su preparación.

Programa de la enseñanza teórica

Los créditos correspondientes a la asignatura serán prácticamente compartidos simultáneamente con teoría y práctica, pues cada concepto irá desarrollado para que el alumno pueda ponerlo en práctica simultáneamente a su captación, con tantos ejemplos y cuestiones como sean necesarios.

La asignatura está dividida en 7 unidades temáticas, que a continuación se **definen y desarrollan**.

Tema 1. Teoría de conjuntos y estructuras algebraicas

- 1.1. Conceptos y operaciones con conjuntos.
- 1.2. Aplicaciones entre conjuntos.
- 1.3. Relaciones binarias. Equivalencias y órdenes.
- 1.4. Estructuras algebraicas. Grupos, anillos y cuerpos.

Tema 2. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales

- 2.1. Definición de matriz. Operaciones con matrices. Traspuesta e inversa de una matriz.
- 2.2. Determinante de una matriz y sus propiedades. Cálculo de determinantes.
- 2.3. Aplicaciones de los determinantes.

- 2.4. Conceptos básicos de sistemas de ecuaciones lineales.
- 2.5. Existencia de soluciones para sistemas de ecuaciones lineales.
- 2.6. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Tema 3. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales

- 3.1. Conceptos y operaciones con espacios vectoriales.
- 3.2. Combinaciones lineales de vectores.
- 3.3. Base y dimensión de un espacio vectorial.
- 3.4. Cambio de base en un espacio vectorial.
- 3.5. Espacio vectorial cociente.
- 3.6. Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales.
- 3.7. Ecuación de una variedad lineal vectorial.

Tema 4. Espacio afín y euclídeo

- 4.1. Concepto de espacio afín.
- 4.2. Cambio de sistemas de referencia afines.
- 4.3. Variedades lineales afines y posición relativa entre ellas.
- 4.4. Concepto de espacio euclídeo. Ortogonalidad.
- 4.5. Aplicaciones y matrices ortogonales.

Tema 5. Diagonalización de endomorfismos y formas cuadráticas

- 5.1. Diagonalización de endomorfismos.
- 5.2. Caracterización de las matrices diagonalizables.
- 5.3. Proceso de diagonalización de una matriz.
- 5.4. Diagonalización de matrices simétricas.
- 5.5. Formas cuadráticas. Representación canónica de una forma cuadrática real.
- 5.6. Clasificación de formas cuadráticas reales.

Tema 6. Cónicas y cuádricas

- 6.1. Concepto de cónica y cuádrica.
- 6.2. Ecuación reducida de cónicas y cuádricas y su representación gráfica.
- 6.3. Clasificación de cónicas y cuádricas.

Tema 7. Curvas planas y alabeadas. Superficies

- 7.1. Ecuaciones de una curva plana.
- 7.2. Elementos notables de una curva plana.
- 7.3. Ecuación de una curva alabeada.
- 7.4. Elementos notables de una curva alabeada.
- 7.5. Triedro intrínseco y fórmulas de Frenet.
- 7.6. Superficies regladas, superficies de rotación y superficies de traslación.

Materiales necesarios

Herramientas de apoyo – actividades complementarias – salas específicas – laboratorios - empresas.

Uso de proyector de transparencias en el aula de clase para el aprendizaje de los conceptos.

Uso del programa Matlab como herramienta de trabajo para la asignatura en un API.

Actividades complementarias para el alumno, realizadas en documentos electrónicos de Microsoft Word.

Sistemas de evaluación*Evaluación en recuperación*

Examen 100%.

Bibliografía y Fuentes de Referencia

BARBOLLA, R., SANZ, P. *Álgebra lineal y teoría de matrices*, Prentice-Hall, 1988.

BERNARD, K., *Álgebra lineal con aplicaciones y Matlab*, Pearson, 6ª ed., 1999.

DE BURGOS, J., *Álgebra lineal y geometría cartesiana*, McGraw-Hill, 2ª ed., 1999.

DE DIEGO, B., GORDILLO, E., VALIERAS, G., *Problemas de álgebra lineal*, Deimos, 4ª ed., 1995.

GARCÍA, J., LÓPEZ, M.; *Álgebra lineal y geometría*, Marfil., 8ª ed., 1992.

HERNÁNDEZ, E., *Álgebra y geometría*, Edison-Wesley, 2ª ed., 1994.

KREYSZIG, E., *Matemáticas avanzadas para ingeniería*, Limusa, 1996.

LUZÁRRAGA, A., *Problemas resueltos de álgebra lineal*, Romargraf, 1970.

NAKOS, G., JOYNER, D., *Álgebra lineal con aplicaciones*, International Thomson Editores, 1998.

TEBAR, E., *Problemas de álgebra lineal*, Tebar Flores, 1977.

CÁLCULO

Troncal

7.5 créditos

1^{er} curso

Relación con otras materias

El cálculo, en su temario, está relacionado con gran parte de las asignaturas de la carrera, a saber: álgebra, física aplicada, mecánica, ingeniería hidráulica e hidrología, economía, ecuaciones de la física matemática, métodos numéricos, estadística, topografía y fotogrametría, electrotecnia y lumino-tecnia, métodos numéricos, así como con la mayoría de las asignaturas donde interviene el cálculo numérico.

Objetivos específicos de la asignatura

Como la asignatura está relacionada básicamente con varias de la carrera, se pretende que el alumno comprenda una serie de conceptos fundamentales, así como, su aplicación y desarrollo práctico para tener la herramienta necesaria para el conocimiento y comprensión de asignaturas fundamentales en su preparación.

Programa de las enseñanzas

Los créditos correspondientes a la asignatura serán prácticamente compartidos simultáneamente con teoría y práctica, pues cada concepto irá desarrollado para que el alumno pueda ponerlo en práctica simultáneamente a su captación, con tantos ejemplos y cuestiones como sean necesarios. La asignatura está dividida en 7 unidades temáticas, que a continuación se **definen** y **desarrollan**.

Tema 1. Números reales y complejos

- 1.5. Los números naturales, enteros y racionales. Principio de inducción.
- 1.6. Los números reales y sus propiedades. Topología del conjunto.
- 1.7. Los números complejos y sus propiedades.

Tema 2. Sucesiones y series numéricas

- 2.1. Sucesiones de números reales.
- 2.2. Propiedades de las sucesiones convergentes.
- 2.3. Cálculo de límites de sucesiones.
- 2.4. Sucesiones de números complejos.
- 2.5. Series con términos reales.
- 2.6. Propiedades de las series convergentes.
- 2.7. Naturaleza de series con términos no negativos y series alternadas.
- 2.8. Series con términos complejos.

Tema 3. Límite y continuidad de funciones de una y varias variables

- 3.1. Conceptos básicos sobre funciones de una y varias variables. Dominio y recorrido.
- 3.2. Límite de una función de una o varias variables en un punto. Cálculo de límites.
- 3.3. Continuidad de funciones de una o varias variables en un punto.
- 3.4. Estudio general de la continuidad de funciones de una o varias variables.

Tema 4. Cálculo diferencial de funciones de una y varias variables

- 4.1. Derivadas y diferenciales de funciones de una y varias variables.
- 4.2. Teoremas del Valor Medio y Fórmula de Taylor para funciones de una y varias variables.
- 4.3. Optimización de funciones de una y varias variables.
- 4.4. Funciones implícitas e inversas. Jacobiano.

Tema 5. Integración de funciones de una y varias variables

- 5.1. Concepto de integral de Riemann-Stieltjts.
- 5.2. Técnicas de integración. Aplicaciones.
- 5.3. Integración múltiple. Aplicaciones.

Materiales necesarios

Herramientas de apoyo – actividades complementarias – salas específicas – laboratorios - empresas.

Uso de proyector de transparencias en el aula de clase para el aprendizaje de los conceptos.
 Uso del programa Matlab como herramienta de trabajo para la asignatura en un API.
 Actividades complementarias para el alumno, realizadas en documentos electrónicos de Microsoft Word.

Criterios y sistemas de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía y fuentes de referencia

APÓSTOL, T., *Calculus, Tomo 1 y 2*, Reverté, Segunda edición, 1998.
 FERNÁNDEZ VIÑA, J. A., *Análisis matemático, Cálculo Infinitesimal, Tomo 1*, Tecnos, 1994.
 GALINDO, F. SANZ, J., TRISTAN, L. A., *Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable*, Thomson, 2003.
 DE BURGOS, J., *Cálculo infinitesimal de una variable*. McGraw-Hill, 1994.
 DEMIDOVICH, *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*, Paraninfo, 1993.
 DEMIDOVICH, *5000 Problemas de Análisis Matemático*, Paraninfo, 2000.
 SALAS, S. L., HILLE, E., *Calculus, Tomo II*, Reverté, tercera edición, 1994.
 SPIVAK, M., *Calculus*, Reverté, Segunda edición, 1996.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES

Troncal

9.0 créditos

1^{er} curso

Relación con los objetivos de la Titulación

El conocimiento de esta asignatura se vincula a los objetivos de esta titulación, capacitando de forma teórica y práctica, sobre: las propiedades de los materiales que se utilizan habitualmente en la industria de las construcciones civiles y los métodos para determinarlas, su forma de obtención y fabricación, la utilización y uso de los mismos conforme a las instrucciones, normas y pliegos de condiciones relativos a cada uno de los materiales.

Relación con otras materias

Mediante esta asignatura se introduce al alumno en el conocimiento de los materiales que utilizara en otras asignaturas como base para el diseño y resolución de diferentes unidades de obra y que en el posterior desarrollo de cualquier actividad profesional relacionada con la titulación, podrá utilizar desde diferentes puntos de vista, (proyecto, ejecución o dirección de obra), pero en cualquier caso con profusión.

Programa de la Enseñanza Práctica

La asignatura se organiza en los veintinueve temas que a continuación se detallan:

- Tema 1. Se dedica al conocimiento general de la asignatura, los diferentes orígenes de los materiales, las propiedades mediante las cuales serán identificados la mayor parte de ellos.
- Tema 2. Piedras naturales. Se dedica al conocimiento del origen las rocas, la clasificación, sus propiedades y forma de determinarlas, aplicaciones posibles (directas y como materia prima para la fabricación de otros materiales).
- Tema 3. Yesos. Naturaleza y materia prima para su obtención. Proceso de fabricación. Utilización. Clases de yesos. Propiedades y forma de determinarlos. Aplicaciones posibles.
- Tema 4. Cales. Antecedentes históricos. Proceso de obtención y utilización. Tipos y clasificaciones de las calces. Materia prima para la fabricación. Propiedades y forma de determinarlas. Aplicaciones en el sector de la construcción.
- Tema 5. Conglomerantes hidráulicos. Cementos. Antecedentes históricos. Cementos Portland. Materias primas, características, obtención. Procedimientos de fabricación. Composición química. Composición mineralógica del clinker. Propiedades de los constituyentes mineralógicos. Dosificación de crudo. Proceso de fabricación. Hidratación de los constituyentes. Propiedades del cemento Portland y forma de determinarlos. Cementos especiales. Instrucción para la recepción de cementos.
- Tema 6. Hormigones hidráulicos. Antecedentes. Tipos de hormigones. Materiales componentes. Estudio de dosificaciones. Ajustes granulométricos de los áridos componentes. Fabricación, transporte, puesta en obra, juntas de hormigonado, utilización con temperaturas extremas, propiedades, curado, aplicaciones. Instrucción EHE en la parte relativa a materiales componentes y hormigón como material.
- Tema 7. Prefabricados con cemento como aglomerante. Conceptos generales, usos y aplicaciones. Tipos (piedra artificial, bordillos, baldosas, adoquines, bloques y bovedillas, tuberías de hormigón, viguetas, fibrocemento). Materias primas. Fabricación. Normas, pliegos de condiciones y propiedades relacionadas con cada uno de ellos.
- Tema 8. Cerámica. Antecedentes históricos. Materias primas (arcilla, desgrasantes, agua). Fabricación (preparación de materias primas, moldeado, secado, cocción). Tipos de productos. Propiedades y forma de determinarlas. Pliego de condiciones. Obras de ladrillo.
- Tema 9. Vidrio. Estado vítreo. Composiciones de los vidrios. Fabricación. Propiedades y forma de determinarlas. Utilización del vidrio en construcción.
- Tema 10. Materiales metálicos. Acero, aluminio, cobre, plomo y zinc. Propiedades de los metales, forma de determinarlos. Procesos metalúrgicos. Siderurgia y productos siderúrgicos. Aleaciones hierro-carbono. Fundiciones. Aceros. Utilización de los aceros en construcción (estructura metálica, acero para hormigón).
- Tema 11. Madera. Distintos tipos de maderas. Propiedades y forma de determinarlas. Aplicaciones.
- Tema 12. Materiales bituminosos. Materias primas para su obtención. Procesos de obtención. Composición. Propiedades y forma de determinarlos. Distintos tipos y características de cada uno de ellos. Aplicaciones.
- Tema 13. Pinturas y barnices. Diferencias entre ellos. Composición. Materias primas y procesos de fabricación. Usos y propiedades. Clasificaciones. Utilización y aplicaciones. Características identificativas y métodos para determinarlas.

- Tema 14. Plásticos. Antecedentes. Naturaleza de las materias plásticas. Distintos tipos de plásticos. Origen y materias primas. Moldeo. Propiedades y forma de determinarlos. Usos y aplicaciones en construcción.
- Tema 15. Explosivos. Antecedentes históricos. Definiciones y clasificaciones. Propiedades. Usos industriales. Presentación.
- Tema 16. Materiales granulares para bases y sub-bases. Identificación y condiciones generales. Materias primas. Composiciones. Características y propiedades. Ejecución (extensión y compactación). Utilización y procedimientos de control.
- Tema 17. Grava cemento. Identificación y condiciones generales. Materias primas. Composiciones. Estudio de la fórmula de trabajo. Característica y propiedades. Ejecución (fabricación de la mezcla, transporte, extensión y compactación). Utilización y procedimientos de control.
- Tema 18. Terraplenes y pedraplenes. Identificación, condiciones generales. Materias primas. Identificación de zonas y clasificaciones. Características, propiedades y forma de determinarlas. Ejecución (extensión y compactación) utilización y procedimientos de control.
- Tema 19. Suelos mejorados. Distintos tipos. Materias primas. Estudio de las mezclas y fórmulas de trabajo. Procesos de fabricación. Transporte, extensión y compactación. Curado final. Utilización y procedimientos de control.
- Tema 20. Mezclas bituminosas en caliente. Materiales componentes (ligantes y áridos) características y condiciones. Distintos tipos de composiciones de mezclas. Instalaciones de fabricación. Medios de transporte. Maquinaria de extensión y compactación. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. Parámetros identificativos de las mezclas, método Marshall. Control de ejecución y puesta en obra.
- Tema 21. Geotextiles. Antecedentes. Aplicaciones para las que están indicados. Método de diseño según necesidades. Tipos según procedimiento de fabricación. Elección según condiciones de borde. Parámetros identificativos y métodos para determinarlos.
- Presentación de los temas mediante clases teóricas y prácticas.

Sistema de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía y Fuentes de Referencia

ARREDONDO, F., *Estudio de materiales*.

DAPENA GARCÍA, J.E., *Materiales pétreos*

FERNÁNDEZ CÁNOVAS, M., *Hormigón*.

EMA, E., *Acero para estructuras de edificación*.

GARCÍA MESEGUER, A., *Hormigón armado I*.

Asociación técnica de carreteras, *II Simposio nacional de glosintéticos*.

Ministerio de Fomento, *Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras*. PG-3.

Ministerio de Fomento, *Instrucción de hormigón estructural*.

EXPRESIÓN GRÁFICA Y CARTOGRÁFICA

Troncal

9.0 créditos

1^{er} curso

Relación con los objetivos de la titulación

Capacitar al alumno para que en sus diseños y construcción de obras de infraestructuras sepa elaborar y desarrollar mediante el conocimiento y comprensión de los fundamentos de la Expresión Gráfica y Cartográfica, el proceso proyectual, así como poder transmitir y comunicar sus ideas a los demás mediante el Lenguaje Gráfico.

Relación con las competencias del egresado

Con los fundamentos adquiridos de la Expresión Gráfica y Cartográfica podrá aplicarlos a la lectura, diseño e interpretación de planos y a la representación de formas y elementos, y podrá elaborar soluciones razonadas ante problemas geométricos en el campo de la técnica, tanto en el plano como en el espacio.

Con conocimiento y manejo de programas informáticos de diseño y/o dibujo, podrá aplicarlos como herramienta para la elaboración y obtención de planos en 2D, en los procesos de redacción de proyectos y construcción de obras de infraestructuras.

Relación con otras materias

Está relacionada muy directamente con la asignatura de Geometría Métrica y Descriptiva, principalmente por medio de los Sistemas de Representación: diédrico, axonométrico y caballera donde el alumno aplicará sus conocimientos de las perspectivas para interpretar el volumen en el plano.

Los conocimientos de la parte de Dibujo Topográfico podrá aplicarlos a la asignatura de Topografía y Fotogrametría, en el apartado de altimetría de un proyecto, como son: obtención de perfiles longitudinales del terreno, perfiles transversales, aristas de explanación, cotas rojas, desmontes y terraplenes, cubicaciones. Así mismo también en lo referente a la representación gráfica del relieve de un terreno: curvas de nivel, equidistancias, precisiones, curvado de planos.

Tiene aplicación directa en las asignaturas de Construcción y Obras, y, Proyectos, sobre todo como herramienta de expresión.

Objetivos específicos de la Asignatura

Desarrollar las capacidades que permitan expresar con precisión y objetividad las soluciones gráficas. Relacionar el espacio con el plano, comprendiendo la necesidad de interpretar el volumen en el plano, mediante los sistemas de representación.

Conocimiento de programas informáticos de diseño y/o dibujo para la utilización de los mismos como herramienta para la elaboración y representación de planos en dos dimensiones.

Programa de la Enseñanza Teórica

Unidad didáctica I: DIBUJO TÉCNICO

Tema 1. 1.1. Construcciones geométricas fundamentales.

- 1.1.1. Trazado de rectas perpendiculares y paralelas.
 - 1.1.2. Ángulos: operaciones realizables con ellos.
 - 1.1.3. Bisectriz de dos rectas: casos distintos.
 - 1.1.4. Trisección de un ángulo cualquiera.
 - 1.1.5. Construcción de ángulos con el compás, y con la escuadra y cartabón.
- Tema 2.
- 2.1. Polígonos. Definición y tipos.
 - 2.2. Clasificación de polígonos.
 - 2.3. Triángulos. Definiciones, clasificaciones y elementos notables.
 - 2.3.1. Construcciones para los triángulos equiláteros, isósceles, rectángulos y escalenos dados: lados, ángulos, medianas, alturas, bisectrices, perímetro...etc.
 - 2.4. Cuadriláteros. Clases.
 - 2.4.1. Construcciones elementales referentes al cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, trapecio y trapezoide.
 - 2.5. Polígonos regulares. Generalidades. Tipos.
 - 2.5.1. Construcciones: de inscritos en circunferencias de radio conocido y conociendo el lado del polígono.
- Tema 3.
- 3.1. Proporcionalidad.
 - 3.1.1. Medio, Tercero y Cuarto proporcional.
 - 3.1.2. Construcciones gráficas.
 - 3.2. Igualdad.
 - 3.2.1. Métodos para obtener figuras iguales.
 - 3.3. Simetría entre figuras.
 - 3.3.1. Construcción de figuras iguales respecto a uno y varios ejes.
 - 3.4. Figuras semejantes.
 - 3.4.1. Trazados generales.
 - 3.4.2. La homotecia como caso particular de la semejanza.
 - 3.4.3. Razones positivas y negativa.
 - 3.5. Equivalencia.
 - 3.5.1. Figuras equivalentes.
 - 3.5.2. Construcción de figuras equivalentes.
 - 3.5.3. División proporcional de un polígono.
- Tema 4.
- 4.1. Tangencias. Consideraciones generales
 - 4.2. Construcciones y trazados: de rectas tangentes a curvas; rectas tangentes a circunferencias; circunferencias tangentes a rectas; circunferencias tangentes entre sí; circunferencias tangentes a rectas y a circunferencias; circunferencias tangentes a rectas que forman polígonos regulares.
 - 4.3. Diferentes problemas que se presentan.
 - 4.4. Aplicación de las tangencias a enlaces técnicos.
 - 4.4.1. Enlaces abiertos: enlaces de rectas, de circunferencia y recta, de circunferencia, y parabólicos.
 - 4.4.2. Enlaces cerrados: óvalos y ovoides. Procedimientos de construcción.

- Tema 5. 5.1. Curvas cónicas. Definición y clasificación. Características.
5.2. La elipse.
5.2.1. Trazados por puntos a partir de sus ejes y de los diámetros conjugados.
5.2.2. Trazados de rectas tangentes a ella en un punto, desde un punto, y paralelas a una dirección.
5.2.3. Aplicaciones técnicas.
5.3. La hipérbola y la parábola.
5.3.1. Trazados por puntos.
5.3.2. Trazados de rectas tangentes en un punto, desde un punto y paralelas a una dirección.
5.3.3. Aplicaciones técnicas.
- Tema 6. 6.1. Proyecciones y abatimientos. Concepto y clases de proyecciones.
6.2. Sistema diédrico: planos Horizontal, Vertical y de Perfil.
6.3. Proyecciones de elementos geométricos: punto, y, segmentos oblicuos, paralelos y perpendiculares a los planos de proyección.
6.4. Proyecciones de figuras planas: paralelas, perpendiculares y oblicuas a los planos de proyección.
6.5. Proyecciones de sólidos básicos: prisma, pirámide, cilindro, cono y esfera.
- Tema 7. 7.1. Visualización de elementos. Mecanismo de proyección.
7.2. Las seis vistas máximas de un elemento. Sistemas europeo y americano de representación.
7.3. Denominación y elección de las vistas.
7.4. Tercera vista de un elemento: su obtención.
- Tema 8. 8.1. Normalización. Generalidades.
8.2. Definición y conceptos básicos.
8.3. Objetivos de la normalización.
8.4. Clasificación de las normas
8.5. La normalización en España.
- Tema 9. 9.1. Formatos. Objeto de la normalización de formatos.
9.2. Formación de los formatos.
9.3. Formatos serie A. Series auxiliares B y C. Formatos alargados.
9.4. Cuadro de rotulación y despiezo. Modelos de casilleros.
9.5. Plegado de planos para archivadores A4. Normas.
- Tema 10. 10.1. Tipos de letras normalizadas: escritura cursiva y escritura vertical.
10.2. Medidas de las letras y de las cifras: altura nominal, pauta.
10.3. Rotulación a mano: orden de los trazos.
10.4. Rotulación con plantilla.
- Tema 11. 11.1. Líneas normalizadas.
11.2. Anchura de las líneas y espaciado entre líneas.
11.3. Orden de prioridad de las líneas coincidentes.
11.4. Aplicación de las distintas clases de líneas

- 11.5. Empleo correcto de las líneas.
- Tema 12. 12.1. Escalas. Definición y tipos.
- 12.2. Escala natural, de ampliación y de reducción.
- 12.3. Regla de las escalas.
- 12.4. Escalas gráficas: escalas volantes, contraescala, escalas de transversales.
- 12.5. Triángulo universal de escalas.
- 12.6. Escalas normalizadas.
- Tema 13. 13.1. Acotación: definición y objeto.
- 13.2. Elementos de acotación.
 - 13.2.1. Líneas de acotado: de cota, auxiliares de cota, e indicadoras o de referencia.
 - 13.2.2. Flechas de cota.
 - 13.2.3. Rotulación de cotas.
 - 13.2.4. Letras y símbolos complementarios.
- 13.3. Acotación de arcos, ángulos y cuerdas.
- 13.4. Acotación por coordenadas.
- 13.5. Otros casos de acotación: conicidad, convergencia e inclinación.
- 13.6. Acotación de elementos roscados: tuercas y tornillos.
- 13.7. Otros ejemplos de acotación.
- Tema 14. 14.1. Croquis: definición e importancia.
- 14.2. Características que definen un buen croquis.
- 14.3. Normas de trabajo para la confección de croquis.
- 14.4. Instrumentos a utilizar para la correcta realización de un buen croquis.
- 14.5. Técnicas para trazar las líneas rectas y curvas de las distintas figuras e instalaciones.
- Tema 15. 15.1. Cortes. Definición y objeto del corte.
- 15.2. Procedimiento general para efectuar un corte.
- 15.3. Indicación y designación de los cortes. Convencionalismos.
- 15.4. Clasificación de los cortes según el plano o planos utilizados y según la dirección de proyección.
- 15.5. Normas para el rayado de los cortes.
- 15.6. Secciones: definición y clasificación.
- 15.7. Líneas de rotura en los materiales.
- Tema 16. 16.1. Dibujo de construcción. Generalidades.
- 16.2. Planos de planta y de servicios en obras de urbanización.
- 16.3. Planos de detalle. Escalas utilizadas.
- 16.4. Secciones tipo. Generalidades.
 - 16.4.1. Secciones tipo: transversal y de firme, en pavimentación.
 - 16.4.2. Secciones tipo: zanjas y pozos de registro, en redes de abastecimiento y saneamiento.
 - 16.4.3. Secciones tipo: arquetas.
- 16.5. Obras de fábrica. Generalidades.
- 16.6. Acotación y leyendas en los dibujos de construcción.

- Tema 17. 17.1. Representación en perspectiva caballera: objetivos.
 17.1.1. Posición de los ejes. Coeficiente de reducción. Escala gráfica.
 17.1.2. Perspectiva caballera de figuras planas y de cuerpos geométricos.
 17.1.3. Los rayados de secciones en perspectiva caballera.
 17.1.4. Acotación en perspectiva caballera.
 17.2. Representación en perspectiva Axonométrica: objetivos.
 17.2.1. Posición de los ejes. Coeficiente de reducción. Escala gráfica.
 17.2.2. Sistema dimétrico y trimétrico. Posiciones de los ejes. Escalas gráficas.
 17.2.3. Perspectiva isométrica de figuras planas y de sólidos sencillos.
 17.2.4. Los rayados de secciones en perspectiva axonométrica.
 17.2.5. Cortes y acotación en perspectiva axonométrica.
- Tema 18. 18.1. Representación en perspectiva cónica: fundamentos.
 18.2. Clases de perspectiva cónica.
 18.3. Elementos de referencia: planos, rectas y puntos.
 18.4. Perspectiva de frente o de un punto de fuga: representación de figuras planas y de volúmenes básicos.
 18.5. Perspectiva oblicua o de dos puntos de fuga: representación de figuras planas y de volúmenes básicos.
- Tema 19. 19.1. Cartografía: definiciones y objetivos.
 19.2. Representación del territorio. El mapa como fuente de información.
 19.3. Concepto de escala.
 19.4. Clasificación y denominación de los mapas según la escala utilizada.
 19.5. Signos convencionales.
 19.6. Representación del relieve. Sistemas empleados.
- Tema 20. 20.1. Tipos de mapas. Generalidades.
 20.2. Planos: escalas y dimensiones. Cuadrículas. Símbolos.
 20.3. Mapas: definición y escalas
 20.3.1. Mapas de escalas grandes. Proyecciones.
 20.3.2. Mapas de escalas medias. Relación con los anteriores. Cantidad de información. Proyecciones. Cuadrículas.
 20.3.3. Mapas de escalas pequeñas. Relación con los anteriores. Proyecciones. Sistemas de división: cuadrículas, divisiones.
- Tema 21. 21.1. Dibujo topográfico. Generalidades.
 21.2. Representación de curvas de nivel y líneas de máxima pendiente
 21.3. Formas del terreno.
 21.4. Representación del relieve mediante curvas de nivel, a partir de planos con puntos acotados.
 21.5. Realización de perfiles longitudinales del terreno, a partir de planos con curvas de nivel.
 21.6. Realización de perfiles transversales del terreno y su cubicación, a partir de una sección tipo de vial determinada.

Unidad didáctica II: DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR

- Tema 1. Introducción al Dibujo y/o Diseño Asistido por Ordenador.
- Tema 2. Conceptos básicos:
- 2.1. Editor de dibujo.
 - 2.2. Entrada de órdenes y datos.
 - 2.3. Sistemas de coordenadas.
 - 2.4. Utilidades de localización.
 - 2.5. Métodos de visualización.
 - 2.6. Órdenes básicas.
- Tema 3. Dibujo de entidades:
- 3.1. Entidades de dibujo.
 - 3.2. Dibujo de entidades.
 - 3.3. Modos de referencia.
- Tema 4. Modificación y Edición de Objetos.
- 4.1. Eliminación y recuperación de entidades.
 - 4.2. Comandos de desplazamiento.
 - 4.3. Comandos de copiado.
 - 4.4. Comandos de modificación.
 - 4.5. Comandos de propiedades.
- Tema 5. Capas, Colores y tipos de Líneas.
- 5.1. Control de capas.
 - 5.2. Control de colores.
 - 5.3. Control de líneas.
 - 5.4. Propiedades de nuevas entidades.
- Tema 6. Textos.
- 6.1. Creación de estilos de textos.
 - 6.2. Edición y corrección de textos.
- Tema 7. Sombreados.
- 7.1. Tipos y patrones de sombreado.
 - 7.2. Ángulo y escala de sombreado.
 - 7.3. Degradado. Orientación.
- Tema 8. Consultas.
- 8.1. Identificación de un punto.
 - 8.2. Características de los objetos.
 - 8.3. Distancia entre dos puntos.
 - 8.4. Cálculo de superficies.
 - 8.5. Propiedades físicas.
- Tema 9. Bloques y atributos.
- 9.1. Bloques: Concepto y creación. Insertar Bloques.
 - 9.2. Atributos: Concepto y creación.

- Tema 10. Acotación.
 - 10.1. Creación de cotas.
 - 10.2. Modificación de cotas.
 - 10.3. Estilos de acotación.
- Tema 11. Perspectiva Isométrica.
 - 11.1. Modo Isométrico.
- Tema 12. Presentación y salida al trazador.
 - 12.1. Dispositivo de impresión.
 - 12.2. Parámetros de trazado.
 - 12.3. Trazado del dibujo.

Sistema de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía

- RODRÍGUEZ DE ABAJO, F.J., ÁLVAREZ BENGOA, V., *Dibujo Técnico*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- GONZALO GONZALO, J., *Dibujo Técnico*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- GONZALO GONZALO, J., *Dibujo Geométrico*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- RODRÍGUEZ DE ABAJO, F.J., ÁLVAREZ BENGOA, V., *Curso de Dibujo Geométrico y Croquización*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- FERNÁNDEZ SORA, A., *Expresión Gráfica*, Mira Editores, Zaragoza, 2003.
- REVILLA BLANCO, A., *Vistas y Visualización*, Editorial Donostiarra, San Sebastián.
- GONZALO GONZALO, J., *Croquización*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- REVILLA BLANCO, A., *Acotación*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- GONZALO GONZALO, J., *Cortes, Secciones y Roturas*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- ÁLVAREZ BENGOA, V., *Perspectiva Axonométrica y Caballera*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- GONZALO GONZALO, J., *Iniciación a la Perspectiva Cónica*, Editorial Donostiarra, S.A., San Sebastián.
- PAREDES PERLADO, J., *Sistemas de Representación de la Superficie Terrestre*, .
- ESPADAS SÁNCHEZ, F., Paredes Perlado, J., *Sistema Central y Perspectiva Cónica*.
- SICILIA RÓDENAS, E., *Iniciación al estudio y prácticas de los Sistemas de Representación*.
- FERRER MUÑOZ, J.L., SALVADOR HERRANZ, G., *Tratado de Dibujo con Autocad 2005*, Parainfo, S.A., Madrid.
- OLIVIER LE FRAPPER, *Autocad 2007*, Ediciones ENI, Cornellá de Llobregat (Barcelona).
- TAJADURA ZAPIRAIN, J.A., LÓPEZ FERNÁNDEZ, J., *Autocad avanzado 2006/2007*, Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U., Aravaca (Madrid).

FISICA APLICADA

Troncal

7.5 créditos

1^{er} curso**Relación con los objetivos de la titulación**

El objeto fundamental de la asignatura es introducir al alumno en la problemática del estudio de los fenómenos físicos, su descripción a través de las magnitudes que intervienen, y su desarrollo matemático cuantitativo para la deducción de las leyes universales que los rigen.

Relación con las competencias del egresado

Obtener las bases del razonamiento científico.

Relación con otras materias

La asignatura guarda relación con los conceptos desarrollados posteriormente en Electrotecnia, Resistencia de Materiales, Ecuaciones Física Matemática.

Objetivos específicos de la asignatura

Obtener los conocimientos básicos sobre vibraciones, ondas y teoría de campos.

Programa de la Enseñanza teórica

La asignatura está dividida en 6 unidades temáticas, que a continuación se definen y desarrollan:

Tema 1. Oscilador armónico.

- 1.1. El oscilador armónico de trayectoria recta.
- 1.2. Representación del movimiento armónico simple (MAS).
- 1.3. Velocidad y aceleración en el MAS.
- 1.4. Energía en el MAS.
- 1.5. Péndulo.
- 1.6. Composición de movimientos armónicos. Modulación de amplitud. Pulsaciones.
- 1.8. El oscilador armónico amortiguado. Vibraciones forzadas. Resonancia.

Tema 2. Movimientos ondulatorios.

- 2.1. Ecuación de ondas. Ondas armónicas.
- 2.2. Movimiento ondulatorio transversal y longitudinal.
- 2.4. Velocidad de propagación de las ondas planas.
- 2.5. Energía e intensidad de las ondas.
- 2.6. Efecto Doppler-Fizeau.
- 2.7. Interferencias de ondas. Ondas estacionarias. Pulsaciones.
- 2.8. Reflexión y refracción.

Tema 3. El campo eléctrico.

- 3.1 Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Líneas de campo.
- 3.2. Distribuciones continuas de carga. Ley de Gauss. Cálculo del campo mediante ley de Gauss.

- 3.3. Divergencia del campo eléctrico.
- 3.4. Carga y campo en la superficie de los conductores.
- 3.5. Circulación del campo. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial.
- 3.6. Potencial debido a un sistema de cargas puntuales y a distribuciones continuas de carga.
- 3.7. Energía asociada a un campo eléctrico.

Tema 4. **Corriente eléctrica.**

- 4.1. Intensidad y densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Ley de Ohm.
- 4.2. Energía consumida en una corriente. Potencia de una corriente eléctrica. Efecto Joule.
- 4.3. Fuerza electromotriz. Caída de potencial. Ley general de Ohm.
- 4.4. Análisis de circuitos. Leyes de Kirchhoff.

Tema 5. **Campos magnéticos.**

- 5.1. El campo magnético, inducción magnética. Fuerza de Lorentz.
- 5.2. Acción de un campo magnético sobre un circuito. Momento magnético de una espira.
- 5.3. Ley de Biot y Savart. Líneas de campo magnético. Flujo del campo.
- 5.4. Campos magnéticos creados por corrientes. Ley de Ampere. Rotacional.

Tema 6. **Inducción magnética.**

- 6.1. Flujo magnético.
- 6.2. Fuerza electromotriz inducida y ley de Faraday.
- 6.3. Ley de Lenz.
- 6.4. Inductancia.
- 6.5. Energía electromagnética.
- 6.6. Circuitos RC, LC, LCR serie.

Sistema de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía y fuentes de referencia

- TIPLER, P.A., *Física*, Ed. Reverte, 1999.
- BURBANO DE ERCILLA, S., *Física general*, Tébar Flores, 2006.
- BURBANO DE ERCILLA, S., *Problemas de Física*, Mira, 2004.
- BURBANO DE ERCILLA, S., *Problemas de física: estática, cinemática y dinámica*, Tébar Flores, 2006.
- BURBANO DE ERCILLA, S., *Física general: estadística, cinemática y dinámica*, Tébar Flores, 2006.
- BURBANO DE ERCILLA, S., *Física general: campo gravitatorio, elasticidad, termodinámica*, Tébar Flores, 2006.
- BURBANO DE ERCILLA, S., *Problemas de Física general: campo gravitatorio, elasticidad, termodinámica*, Tébar Flores, 2006.

Web Relacionadas

Física con ordenador. Autor: Ángel Franco García. Web: www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/

Física General. Autor: Ignacio Martín Bragado. Web: www.ele.uva.es/~imartin/

Laboratorio Virtual. Web: www.unizar.es/lfnae/luzon/CDR3/

MECÁNICA

Troncal

7.5 créditos

1^{er} curso

Relación con los objetivos de la titulación

La aportación en conocimientos de esta materia, supone respecto a los objetivos de la titulación, capacitar en los concerniente al inicio del calculo de las estructuras en el campo de la Ingeniería Civil.

Relación con otras materias

Esta asignatura es básica par que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios para tres asignaturas de esta Titulación: Hidráulica, Teoría de las Estructuras y Análisis de las mismas.

Objetivo específico de la asignatura

Como objetivo prioritario se marca, el inicio del alumno en el desarrollo de los elementos estructurales.

Programa de la enseñanza teórica

La asignatura está dividida en 25 unidades temáticas, que a continuación se definen y desarrollan.

- Tema 1. Magnitudes.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Definición.
 - 1.3. Tipos de magnitudes.
 - 1.4. Sistemas de unidades.
- Tema 2. Vectores y sus Operaciones.
 - 2.1. Suma de vectores.
 - 2.2. Diferencia de vectores.
 - 2.3. Productos de vectores.
 - 2.4. Producto Mixto.
- Tema 3. Fuerza.
 - 3.1. Concepto de fuerza.
 - 3.2. Principios de la Estática.
 - 3.3. Concepto de Momento.
- Tema 4. Momento de una Fuerza.
 - 4.1. Momento con respecto a un punto.

- 4.2. Teorema de Varignon.
- 4.3. Momento respecto a un eje.
- Tema 5. Casos particulares, composición de fuerzas.
 - 5.1. Sistemas de fuerzas concurrentes.
 - 5.2. Sistemas de fuerzas en el plano.
 - 5.3. Sistemas de fuerzas paralelas.
 - 5.4. Par de fuerzas.
- Tema 6. Casos generales, composición de fuerzas.
 - 6.1. Caso genérico.
 - 6.2. Invariante de un sistema.
 - 6.3. Automomento.
 - 6.4. Momento mínimo y eje central.
- Tema 7. Condiciones de equilibrio.
 - 7.1. Introducción.
 - 7.2. Casos particulares.
- Tema 8. Resoluciones gráficas.
 - 8.1. Introducción.
 - 8.2. Polígono funicular.
 - 8.3. Teorema de Culmann.
 - 8.4. Polígonos funiculares que pasan por dos y tres puntos.
 - 8.5. Condiciones gráficas de equilibrio.
- Tema 9. Descomposición de fuerzas.
 - 9.1. Métodos gráficos.
 - 9.2. Métodos analíticos.
 - 9.3. Reducción gráfica.
- Tema 10. Fuerzas distribuidas.
 - 10.1. Centro de fuerzas paralelas.
 - 10.2. Centro de gravedad.
 - 10.3. Teoremas de Guldin.
- Tema 11. Enlaces.
 - 11.1. Tipología de enlaces.
 - 11.2. Coacciones y Grados de Libertad.
 - 11.3. Hiperestaticidad Externa.
 - 11.4. Hiperestaticidad Interna.
 - 11.5. Hiperestaticidad Total.
- Tema 12. Cálculo de Reacciones en sistemas isostáticos.
 - 12.1. Sistemas planos.
 - 12.2. Métodos Gráficos.
 - 12.3. Métodos Analíticos.
 - 12.4. Sistemas espaciales.

- Tema 13. Fuerzas internas.
- 13.1. Fuerzas internas de una viga.
 - 13.2. Equilibrio de una rebanada.
 - 13.3. Leyes de esfuerzos. Diagramas de solicitaciones.
 - 13.4. Métodos gráficos.
- Tema 14. Estructuras articuladas simples.
- 14.1. Grado de hiperestaticidad.
 - 14.2. Método de Culmann.
 - 14.3. Método de Ritter.
 - 14.4. Método de Cremona.
- Tema 15. Estructuras articuladas espaciales.
- 15.1. Tipos de estructuras.
 - 15.2. Análisis de las estructuras.
 - 15.3. Aplicaciones.
- Tema 16. Estructuras articuladas compuestas y complejas.
- 16.1. Estructuras articuladas compuestas.
 - 16.2. Estructuras articuladas complejas.
- Tema 17. Trabajo.
- 17.1. Trabajo de una fuerza. Desplazamiento finito.
 - 17.2. Gravedad. Función potencial.
- Tema 18. Trabajos virtuales.
- 18.1. Teorema de trabajos virtuales.
 - 18.2. Aplicaciones. Estabilidad del equilibrio.
- Tema 19. Momentos de Inercia.
- 19.1. Masas y Superficies.
 - 19.2. Teorema de Steiner.
- Tema 20. Momento de Inercia respecto a un eje cualquiera.
- 20.1. Momento de Inercia respecto un eje que pasa por el origen.
 - 20.2. Elipsoide de inercia.
- Tema 21. Momentos de Inercia, cambios de referencia.
- 21.1. Cambio de ejes.
 - 21.2. Ejes principales de inercia.
 - 21.3. Momentos principales.
- Tema 22. Comprobaciones gráficas. Momentos de inercia.
- 22.1. Círculo de Mohr.
 - 22.2. Elipse de inercia.
- Tema 23. Hidrostática.
- 23.1. Presión hidrostática.
 - 23.2. Centro de presiones.
 - 23.3. Cuerpos sumergidos.
 - 23.4. Empujes de tierras.

- Tema 24. Rozamiento.
24.1. Rozamiento al deslizamiento.
24.2. Planos inclinados. Cuñas.
24.3. Resistencia a la rodadura.
- Tema 25. Cables.
25.1. Ecuaciones generales.
25.2. Catenaria.
25.3. Parábola.
25.4. Poligonal.

Sistema de Evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía y fuentes de referencia

Teoría

- MANUEL VÁZQUEZ, ELOISA LÓPEZ, *Mecánica para Ingenieros*, Editorial Noela, Madrid 1998.
FERDINAND P. BEER, E. RUSSELL JOHNSTON JR., *Mecánica vectorial para Ingenieros*, Editorial McGraw-Hill.
DAS, KASSIMALI, SAMI, *Mecánica para ingenieros*, Noriega Editores 1999.
RILLEY, WILLIAM F, STURGES, *Ingeniería Mecánica*.
F. BELMAR, A. GARMENDIA, J. LLINARES, *Estática*, Servicio Publicaciones U.P.V.

Prácticas

- LEANDRO ALLOZA, ANTONIO GONZÁLEZ, *Problemas de Mecánica*, Editorial Gamma.
JUAN VICENTE SÁNCHEZ PÉREZ, *Problemas de Mecánica propuestos con soluciones*, Servicio de publicaciones U.P.V.
LUIS R. RODRÍGUEZ CANO, *Problemas resueltos de mecánica*, Universidad de Burgos.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

GEOMETRÍA MÉTRICA Y DESCRIPTIVA

Obligatoria

9.0 créditos

1^{er} curso**Relación con los objetivos de la titulación**

La educación de la visión espacial o tridimensional es indispensable para la comprensión de los contenidos de gran parte de las asignaturas que componen la carrera, adquiriéndose los fundamentos del lenguaje gráfico y de interpretación del medio en que se desarrollarán los proyectos de ingeniería que tienen el territorio como referente, sentando las bases del conocimiento necesario para acceder con garantías a las habilidades requeridas para el ejercicio profesional.

Relación con las competencias del egresado

- Control geométrico de obras y replanteos.
- Determinación y disposición de elementos constructivos para su proyecto y ejecución.
- Consultas y dictámenes con referencia territorial o espacial, tales como levantamiento de planos y deslindes.
- Mediciones y cubicaciones de toda clase de obras.
- Estudios de movimientos de tierras.
- Análisis geométrico y medición de unidades de obra de proyectos ya realizados.
- Docencia y educación en materia de expresión gráfica de acuerdo a los grados previstos en la legislación vigente.

Relación con otras materias

Muy relacionada con la asignatura de primer curso Expresión Gráfica y Cartográfica, constituye un complemento y prolongación de la misma. La adquisición de los conocimientos que se imparten en esta asignatura constituyen el punto de partida para asumir con garantías la asignatura de Topografía y Fotogrametría y aporta los conocimientos espaciales necesarios que requieren las asignaturas de Proyectos y Obras, Construcciones y Obras, Infraestructuras del Transporte, Urbanismo, Habilidades del Ingeniero Municipal, Ferrocarriles y Proyecto Fin de Carrera.

Objetivos específicos de la asignatura

Desarrollar la capacidad de análisis gráfico de formas geométricas complejas ubicadas en un espacio tridimensional representadas en forma plana, determinando los parámetros que garanticen la reversibilidad del sistema, conociendo las características fundamentos y procedimientos de cada tipo de proyección, para utilizar en cada momento la mas acorde a los fines de lo representado y de los requerimientos al uso en el ámbito de la representación gráfica tanto para la redacción de proyectos como para la interpretación de los mismos en el ámbito general de la Ingeniería.

Programa de la enseñanza teórica

Primera parte: Sistema Diédrico

Unidad Didáctica 1

- Tema 1. Introducción.
- Tema 2. Alfabeto del punto.
- Tema 3. La recta.
 - 3.1. Alfabeto de la recta.
 - 3.2. Tipos de rectas.
- Tema 4. El plano.
 - 4.1. Alfabeto del plano.
 - 4.2. Postulados.
 - 4.3. Tipos de plano.

Unidad Didáctica 2

- Tema 5. Intersección de planos.
- Tema 6. Intersección recta y plano.
- Tema 7. Perpendicularidad.
 - 7.1. Perpendicularidad recta-plano.
 - 7.2. Perpendicularidad plano-plano.
 - 7.3. Perpendicularidad recta-recta.
- Tema 8. Paralelismo.
 - 8.1. Paralelismo recta-plano.
 - 8.2. Paralelismo plano-plano.
 - 8.3. Paralelismo recta-recta.

Unidad Didáctica 3

- Tema 9. Verdaderas magnitudes. Abatimientos.
- Tema 10. Giros de puntos, rectas y planos. Aplicaciones.
- Tema 11. Cambios de plano de representación. Aplicaciones.
- Tema 12. Distancias. Mínimas distancias.
- Tema 13. Ángulos. Entre rectas. Recta y plano. Entre planos.
- Tema 14. Ángulos diedros y triedros.
- Tema 15. Geometría condicionada.

Unidad Didáctica 4

- Tema 16. Formas poliédricas regulares.
 - 16.1. Representación.
 - 16.2. Secciones por planos.
 - 16.3. Intersección de poliedros.
 - 16.4. Desarrollos.

- Tema 17. Superficies radiadas.
 17.1. Representación.
 17.2. Secciones planas.
 17.3. Homología. Determinación.
 17.4. Transformaciones homológicas.
 17.5. Afinidad homológica.
 17.6. Transformaciones afines.
- Tema 18. Intersección de superficies.
 18.1. Metodología.
 18.2. Desarrollos.

Unidad Didáctica 5

- Tema 19. La esfera.
 19.1. Secciones planas y de superficies.
 19.2. Planos tangentes.
 19.3. Esferas inscritas
 19.4. Esferas circunscritas.
- Tema 20. Sombras.
 20.1. Sombras propias y arrojadas.

Parte Segunda: Sistema de Planos Acotados

Unidad Didáctica 6

- Tema 1. Alfabeto del punto, recta y plano.
 Tema 2. Intersecciones de rectas, planos y rectas-planos.
 Tema 3. Paralelismo y perpendicularidad de rectas y planos.
 Tema 4. Verdaderas magnitudes. Abatimientos.
 Tema 5. Distancias. Mínimas distancias.

Unidad Didáctica 7

- Tema 6. Angulos.
 Tema 7. Giros de puntos rectas y planos.
 Tema 8. Cambio de plano de representación.
 Tema 9. Paso del Sistema de Planos Acotados al Sistema Diédrico.
 Tema 10. Prismas. Pirámides. Intersecciones.
 Tema 11. Cilindro. Cono. Esfera. Intersecciones.

Unidad Didáctica 8

- Tema 12. Aplicaciones del Sistema de Planos Acotados a la Ingeniería Civil y la Arquitectura.
 Tema 13. Cubiertas y Tejados.
 Tema 14. Representación del terreno y formas topográficas mediante curvas de nivel.

14.1. Concepto de curva de nivel. Determinación de las curvas de nivel. Curvado de planos.

14.3. Determinación de la distancia natural, geométrica y reducida o proyectada entre dos puntos.

Tema 15. Trazados de obras longitudinales. Explanaciones.

15.1. Trazado de un camino horizontal.

15.2. Trazado de un camino con pendiente constante.

15.3. Trazado de un camino con cambios de pendiente.

15.4. Perfil longitudinal.

15.5. Perfiles transversales.

15.6. Concepto de taludes y aristas de explanación.

15.7. Desmontes y terraplenes. Cota Roja.

15.8. Secciones tipo.

15.9. Determinación de aristas de explanación en desmonte y terraplén.

15.10. Cubicación de movimientos de tierras.

Tema 16. Presas.

16.1. Determinación gráfica de una presa.

16.2. Cubicación del volumen de agua embalsada: por perfiles y por curvas de nivel.

Programa de la Enseñanza Práctica

Bloque I: Sistema Diédrico

Práctica 1. Ubicación espacial reglada de elementos geométricos. Especial incidencia de 2º, 3º y 4º cuadrante.

Práctica 2. Determinación condicionada de rectas y planos.

Práctica 3. Determinación de intersecciones de elementos geométricos simples.

Práctica 4. Abatimientos. Verdaderas magnitudes.

Práctica 5. Determinación de ángulos y mínimas distancias entre elementos geométricos.

Práctica 6. Determinación de giros de elementos geométricos utilizando ejes complejos.

Práctica 7. Determinación de cambios de plano para su adaptación a ubicaciones favorables.

Práctica 8. Construcción de superficies.

Práctica 9. Intersección de superficies.

Práctica 10. Determinación de sombras proyectadas.

Práctica 11. Desarrollos de superficies.

Bloque II: Sistema Acotado

Práctica 1. Realización de ejercicios que requieren de técnicas de adaptación entre sistemas.

Práctica 2. Representación de superficies por líneas y curvas de nivel.

Práctica 3. Representación de terrenos por curvas de nivel. Líneas de ruptura. Curvado de un plano.

- Práctica 4. Perfiles longitudinales y transversales.
 Práctica 5. Rasantes de obras lineales y plataformas. Conos de pendiente. Cubicaciones.
 Practica 6. Resolución completa de un trazado lineal.
 Práctica 7. Determinación de sombras arrojadas por elementos constructivos sobre el terreno.
 Práctica 7. Resolución de Cubiertas.
 Practica 8. Intersección de superficies.

Sistema de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Materiales necesarios.

Convencionales de dibujo y PC.

Bibliografía y Fuentes de Referencia

Bibliografía básica: Última publicación en los últimos cinco años

GIMENEZ PERIS, V. *Diédrico Directo. Tomo I.* Madrid: el autor, 2007.

Bibliografía complementaria

IZQUIERDO ASENSI, F., *Geometría Descriptiva*, Madrid: Paraninfo, 1994.

IZQUIERDO ASENSI, F., *Ejercicios de Geometría Descriptiva I*, Madrid: Paraninfo, 1994.

IZQUIERDO ASENSI, F., *Ejercicios de Geometría Descriptiva II. Acotado y Axonométrica*, Madrid, Paraninfo, 1994.

RODRIGUEZ DE ABAJO, F.J., *Geometría Descriptiva. Tomo I. Sistema Diédrico*, San Sebastián: Donostiarra, 1984.

RODRIGUEZ DE ABAJO, F.J., *Geometría Descriptiva. Tomo II. Sistema de Planos Acotados*, Alcoy: Marfil, 1982.

RODRIGUEZ DE ABAJO, F.J., *Problemas de Geometría Descriptiva*, Alcoy: Marfil, 1986.

GARCIA PALLARÉS, P., *Geometría Descriptiva. Sistema de Representación Diédrica*, Murcia: UCAM, 2001.

DOMENECH ROMÁ, J., *Fundamentos del Sistema Diédrico*, Alcoy: LLOrens Libros, 1989.

MENDEZ LÓPEZ, C., *Sistema de Planos Acotados*, San Sebastián: Donostiarra, 1992.

COLLADO SÁNCHEZ-CAPUCHINO, V., *Sistema de Planos Acotados y sus aplicaciones en la ingeniería*, Madrid: Tébar Flores, 1988.

Web Relacionadas

La realidad virtual en la Geometría Descriptiva. www.balcazar.net.

QUÍMICA DE LOS MATERIALES

Obligatoria

6.0 créditos

1^{er} curso

Objetivos específicos de la Asignatura

Objetivos docentes: dar a conocer al alumno los principios físicoquímicos de la materia, las reacciones químicas y la química de los materiales frecuentemente utilizados en construcción y obras públicas. De esta forma, adquirirá los conocimientos básicos necesarios para abordar aspectos más específicos de la carrera, que desarrollarán en cursos posteriores.

Programa

La asignatura está dividida en 14 unidades temáticas, que a continuación se definen:

- Tema 1. Los materiales en la ingeniería.
- Tema 2. Estados de agregación de la materia.
- Tema 3. Clasificación periódica de los elementos.
- Tema 4. El enlace químico.
- Tema 5. Estructuras cristalinas y no cristalinas.
- Tema 6. Diagramas de fases.
- Tema 7. Metales y aleaciones férreas.
- Tema 8. Materiales cerámicos y vítreos.
- Tema 9. Materiales aglomerantes: cales, yesos y cementos.
- Tema 10. Petróleo y petrolquímica.
- Tema 11. Materiales poliméricos.
- Tema 12. Materiales ligantes y bituminosos.
- Tema 13. Degradación de los materiales.
- Tema 14. Explosivos de interés en construcción.

Sistema de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía

Libros

- SHACKELFORD, J.F., *Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros*, Editorial Prentice Hall, Madrid, 1998.
- BABOR, JOSEPH A., IBARZ, JOSÉ, *Química General Moderna*, Editorial Marín.
- PAYÁ, J., MONZÓ, J., BORRACHERO, M.V., PERIS MORA, E., *Química de los materiales: Problemas y cuestiones*, SPUPV, Valencia, 1996.

TEOLOGÍA Y DOCTRINA SOCIAL DE LA IGLESIA

Obligatoria

6.0 créditos

1^{er} curso

Relación con los objetivos de la titulación

La asignatura de Teología y Doctrina Social de la Iglesia, en relación a la titulación tiene como objetivo *promover una educación integral que posibilite el desarrollo pleno de la persona y la excelencia en su futuro profesional*, ofreciendo a los alumnos la posibilidad de ampliar la visión del hombre y del mundo desde categorías y valores, como los que presenta el cristianismo, que han formado la vida y el pensamiento de occidente.

Relación con las competencias del egresado

Las competencias que debe adquirir el estudiante a través de esta asignatura son:

a) Competencias Generales:

1. Capacidad de reflexión.
2. Toma de decisiones.
3. Razonamiento crítico.
4. Compromiso ético.

b) Competencias Específicas:

1. Conocimiento de los contenidos fundamentales de la Teología.
2. Comprensión de la Revelación divina y su proceso histórico.
3. Conocimiento y utilización de la Sagrada Escritura.
4. Conocimiento de los contenidos de la profesión de fe.
5. Habilidad para tomar en cuenta ideas y modos de pensar pocos familiares.
6. Sensibilidad a la diversidad de opiniones prácticas y modos de vida.
7. Conocimiento de los elementos básicos de la Celebración de la fe.
8. Facilidad para comprometerse con los intereses de la vida cotidiana.
9. Conocimiento del comportamiento humano y social.
10. Comprensión del pensamiento social cristiano.

Relación con otras materias

La asignatura de Teología y Doctrina Social de la Iglesia se relaciona con el resto de asignaturas de la titulación puesto que la ciencia, que persigue el conocimiento de la persona y de todo lo que a ella le afecta para su comprensión y perfeccionamiento, no podría llevar a cabo su tarea sin la colaboración que aporta el conocimiento teológico.

Objetivos específicos de la Asignatura

- Analizar los interrogantes profundos del ser humano: vida, muerte, felicidad, dolor, Dios y las respuestas que a los mismos se han dado en la historia del pensamiento.
- Contrastar la antropología que mantiene la revelación cristiana frente a las ideologías de la modernidad y la post-modernidad.

- Fundamentar la razonabilidad que subyace en la pretensión humana de conocer a Dios.
- Reconocer la Revelación como la respuesta última a los interrogantes profundos del ser humano y a su sed de trascendencia.
- Presentar la Historia de la Salvación como revelación progresiva del amor de Dios al hombre, cumplida definitivamente en Jesucristo y en su obra.
- Presentar la Sagrada Escritura como una “encarnación” de Dios: mensaje divino en palabra y acontecer humano.
- Describir el proceso del “acto de fe”.
- Exponer la grandeza y riqueza del pensamiento social cristiano.
- Analizar el comportamiento humano y social, ante las desigualdades del mundo y las injusticias, fruto del drama del pecado.
- Presentar ideas y planteamientos específicos de la Doctrina Social de la Iglesia (DSI), que no son suficientemente conocidos en la actualidad.

Programa de la enseñanza teórica

Siguiendo las pautas del Catecismo de la Iglesia Católica, articulamos el temario en las siguientes secciones:

Unidad didáctica I: Lo que la Iglesia cree

- Tema 1. Punto de partida. El hombre como problema. Elementos de antropología teológica.
- Tema 2. A.T. Dios al encuentro del hombre. La revelación de Dios en la historia.
- Tema 3. Cristo, epifanía de Dios y del hombre. Núcleos temáticos del N.T.
- Tema 4. El Don del Espíritu.
- Tema 5. La Iglesia, Cuerpo de Cristo, Pueblo de Dios. La misión de la Iglesia.
- Tema 6. El destino del hombre.

Unidad Didáctica II: Lo que la Iglesia celebra

- Tema 1. La dinámica sacramental.
- Tema 2. Los Sacramentos de la Iniciación Cristiana.
- Tema 3. Los Sacramentos de curación. Penitencia. Unción.
- Tema 4. Los Sacramentos al servicio de la comunidad. Orden. Matrimonio.

Unidad didáctica III: Lo que la Iglesia vive

- Tema 1. El hombre, Imagen de Dios. La felicidad como problema. La libertad. La condición Moral de los actos humanos de convivencia.
- Tema 2. Los Mandamientos y las Bienaventuranzas, caminos de libertad y realización humanas.
- Tema 3. La Comunidad humana. Doctrina Social de la Iglesia.
 - 3.1. Persona y sociedad: el carácter comunitario de la vocación humana; la conversión y la sociedad.
 - 3.2. Principales documentos del Magisterio.

3.3. La participación en la vida social: La autoridad; el bien común; responsabilidad y participación.

3.4. La justicia social: El respeto de la persona. Igualdades y diferencias entre los hombres. Solidaridad humana.

3.5. Principales documentos del Magisterio.

3.6. La responsabilidad ante la naturaleza.

Tema 4. Aspectos de Bioética.

Se temas referentes a la ética de la vida (estatuto embrionario, reproducción asistida, amor y sexualidad, clonación, eutanasia, etc...) desde una visión personalista de los mismos, e incidiendo, por otra parte, en la valoración ética que aporta la reflexión cristiana.

Unidad Didáctica IV

Tema 1. La oración en la vida cristiana.

Tema 2. El Padre Nuestro.

Programa de la enseñanza práctica

Se realizarán varias sesiones para la profundización en temáticas específicas relacionadas con el temario, a través del análisis y debate de textos y/o medios audiovisuales pertinentes, exposición y discusión de trabajos, u otros seminarios.

Metodología

Clases magistrales, elaboración y presentación de trabajos individuales o en grupo, análisis e interpretación de textos, búsqueda de información.

Recomendaciones de estudio

- Tener en cuenta las indicaciones que le dará su profesor al inicio de curso. El profesor concretará al grupo de alumnos la periodización de los contenidos, las metodologías a seguir, así como otras pautas de interés que afectan al aprendizaje de la asignatura y a su evaluación.
- Asistir a las clases y participar en ellas de forma activa.
- Orientar el esfuerzo y el estudio al razonamiento argumentado de los contenidos de la asignatura.
- Tener presentes los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del módulo de Educación Integral, para ir relacionándolos con los temas tratados en esta asignatura y adquirir, de este modo, un conocimiento global y fundamentado.
- Consultar la bibliografía recomendada en cada tema y no limitarse al estudio de los apuntes tomados en clase.
- Utilizar el campus virtual o el correo electrónico para la consulta y resolución de dudas al profesor.

Sistema de evaluación

Evaluación en recuperación

Examen 100%.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

- Catecismo de la Iglesia Católica, Asociación de Editores del Catecismo, Madrid, 1999.
Nueva Biblia de Jerusalén, Desclée de Brouwer, Bilbao, 1998.
Encíclica Fides et Ratio.
Encíclica Veritatis Splendor.
Encíclica Deus Caritas est.

Bibliografía complementaria

- AUER, J., *El mundo, creación de Dios*, Herder, Barcelona, 1985.
FRANKI, V. *El hombre en busca de sentido*, Herder.
GELABERT BALLESTER, M., *Jesucristo, revelación del misterio del hombre. Ensayo de Antropología Teológica*, Edibesa, Salamanca, 1997.
GUARDINI, R., *la esencia del cristianismo*, cristiandad 2006.
Jiménez, E., *¿Quién soy yo?* DDB, 1990.
LADARIA, L.F., *Teología del pecado original y de la gracia. Antropología Teológica especial*, BAC, Madrid, 1993.
LOBO MÉNDEZ, G., *Razones para creer. Manual de teología fundamental*, Rialp, Madrid, 1993.
PONTIFICIO CONSEJO JUSTICIA Y PAZ, *Agenda social. Colección de textos del magisterio*, Librería Editrice Vaticana, Roma, 2000.
RATZINGER, J, *Introducción al Cristianismo*, Sígueme, Salamanca, 2005.
RUBIO, L., *El misterio de Cristo en la Historia de la Salvación.*, Sígueme, Salamanca, 1980.
RUIZ DE LA PEÑA, J.L., *Imagen de Dios. Antropología Teológica fundamental*, Sal Terrae, Santander, 1988.
SAYÉS, J.A., *Antropología del hombre caído. El pecado original*, BAC, Madrid, 1991.
VICIANO, A., *Para leer y comprender el significado de la Biblia*, Ucam, Murcia, 2001.

Web Relacionadas

- <http://www.ucam.edu/unidcentral/ccreligiosas/index.htm>
<http://www.vatican.va>

SEGUNDO CURSO

ASIGNATURAS TRONCALES

ECONOMÍA GENERAL Y APLICADA

Troncal

6.0 créditos

2º curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la titulación

Construir es embarcarse en actividades económicas, ya que implica la gestión de recursos económicos limitados dentro de unos plazos preestablecidos. Conocer los principios básicos de economía es así fundamental para que el alumno entienda los mecanismos que rigen el mercado en que desempeñará su actividad profesional. Conocer y entender los principios de la macroeconomía y la política económica, fiscal y monetaria son también básicos para entender las variables que tanto influyen en el desarrollo de la actividad de la obra civil.

Relación con las competencias del egresado

El proceso de formación del Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, está orientado al desarrollo de competencias personales y profesionales.

La Economía tendrá como finalidad contribuir al desarrollo del egresado como profesional que tendrá que analizar, planear, diseñar, construir y ejecutar, administrar, investigar y emprender las posibles soluciones a necesidades que se presentan en la sociedad en la respectiva área de trabajo o esfera de actuación.

Las competencias personales que se destacan en el Ingeniero son: responsabilidad, efectividad, oportunidad, trabajo en equipo, solidaridad, versatilidad, pensamiento crítico y prospectivo y manejo del inglés como segunda lengua.

La formación en Economía es fundamental para las competencias profesionales como se evidencian en las siguientes esferas de actuación:

Estructuras

Concebir, analizar, diseñar y construir sistemas estructurales de manera segura, económica, confiable y durable.

Sistemas vial y de transporte

Construir y gestionar las soluciones viales y de transporte que permitan la integración física de las regiones y las comunidades haciendo competitiva la movilización de personas y productos.

Geotecnia

Determinar el uso y tratamiento del suelo, su respuesta a intervenciones externas y su relación con el entorno para contribuir a tener obras estables y seguras.

Hidráulica

Estimar la disponibilidad de los recursos hidráulicos y diseñar obras hidráulicas satisfactorias en términos técnicos, socioeconómicos, estéticos y medioambientales.

Relación con otras materias

La asignatura de Economía proporciona una forma lógica y ordenada de ver los diferentes problemas y asuntos. Se relaciona con otras materias como el Álgebra, el Cálculo y la Estadística para ayudar a los estudiantes a analizar, desde diferentes perspectivas, las decisiones que las personas y los grupos toman concernientes a la distribución de recursos para cumplir con diferentes objetivos.

Objetivos específicos de la Asignatura

Al profundizar en la materia, el alumno desarrollará un conocimiento básico de los principios de empresa y mercado así como de macroeconomía. También adquirirá los conocimientos básicos sobre los elementos económicos de gestión empresarial, lo que sin duda le será imprescindible en el desarrollo de su actividad profesional en el futuro.

Programa de Enseñanza Teórica

Unidades didácticas

- Tema 1. Conceptos y Objetivos de la Economía.
Economía. Definiciones. Objetivos básicos. Bienes Económicos. Factores de Producción. Curva de posibilidades de producción. Coste de Oportunidad.
- Tema 2. Elementos Básicos de la Oferta y la Demanda.
Análisis de la Demanda. Análisis de la Oferta. El equilibrio del Mercado. Desplazamientos de las curvas de Oferta y Demanda. Elasticidad de la Oferta y la Demanda. Análisis Dinámico. Teorema de la Telaraña.
- Tema 3. El Mercado.
Concepto de Mercado. Mercado de Competencia Perfecta. Mercado de Competencia Imperfecta. El Monopolio. El Monopsonio. El Oligopolio.
- Tema 4. Macroeconomía.
Conceptos Elementales. Los Agentes Económicos. Magnitudes Macroeconómicas. La Inflación. El Desempleo. El Déficit Público. Política Económica.
- Tema 5. La Empresa.
Conceptos y Clases. Conceptos de Empresa. La Empresa y su Entorno. Elementos de la Empresa. Tipos de Empresa. Responsabilidad Social de la Empresa.
- Tema 6. El Empresario.

- Objetivos y Organización. Concepto de Empresario. Propiedad y Control de la Empresa. Objetivos de la Empresa. Organización.
- Tema 7. Planificación, Decisión y Control.
Concepto y tipos de Planificación. Proceso de Planificación. Estrategia Empresarial. Gestión Empresarial. El Control de la Empresa. Tipos de Control. Condiciones que deben cumplir los controles.
- Tema 8. Localización y Dimensión de la Empresa.
Localización de la Empresa. Factores que la determinan. Métodos para la localización de la Empresa. Dimensión de la Empresa. Factores que la determinan. La dimensión óptima. Teorías sobre el tamaño de la Empresa.
- Tema 9. El Sistema de Producción.
Función de Producción. El Proceso de Producción en el Sistema de la Empresa. Clases de Procesos de Producción. Objetivos del Sistema de Producción. Diseño del Sistema Productivo.
- Tema 10. Los Costes de Producción.
Concepto de Coste. Clasificación de los Costes. Curvas de Costes. Puntos Críticos. Proceso de Formación del Coste y Factores que lo determinan.
- Tema 11. Rendimiento Económico de la Empresa.
Productividad. Rentabilidad. Economicidad.
- Tema 12. Control de Inventarios.
Concepto y Objetivos de los Inventarios. Tipos de Inventario. Organización y Control de Inventarios. Costes de Inventario. Volumen Óptimo de Pedido.
- Tema 13. La Inversión de la Empresa.
Concepto de Inversión. Clasificación de las Inversiones. Selección de Inversiones. Métodos Estáticos. Métodos Dinámicos.
- Tema 14. Financiación Interna y Externa.
Concepto de Financiación y Clases. Financiación Interna. La Amortización. Financiación Externa. Financiación Externa a Corto Plazo. Financiación Externa a Medio y Largo Plazo.
- Tema 15. Riesgo Financiero.
Umbral de Rentabilidad o Punto Muerto. El Apalancamiento. Apalancamiento Operativo. Apalancamiento Financiero. Apalancamiento Total. El Coste de Capital. Coste de Capital de las Acciones Emitidas. Coste de los Beneficios Retenidos. Coste de los Préstamos y Empréstitos. Coste del Crédito Comercial. Coste Medio Ponderado de Capital. Factores que determinan la estructura financiera de la empresa.
- Tema 16. Valoración de la Empresa.
Concepto de Valor. Criterios de valoración de empresas. Métodos de valoración de empresas. Conclusiones.

Metodología

Clases teóricas y prácticas semanales para la resolución de ejercicios y problemas, así como comentarios de artículos de prensa actuales relacionados con la materia.

Sistema de evaluación

Presencialidad

Se recomienda la asistencia a todas las clases programadas debido al carácter teórico-práctico de la asignatura donde resulta fundamental el análisis actualizado de noticias económicas.

Tipo examen

Tipo de examen: escrito, con cuestiones teóricas y prácticas.

– Parcial.

La superación del parcial elimina la materia para las sucesivas convocatorias del mismo curso académico.

– Global.

Comprende las materias no superadas desde el último examen parcial. Caso de ser superado, se elimina la materia para la convocatoria de septiembre. Comprende la materia del 1^{er} Parcial para los alumnos que no hubieran superado esa prueba, y deberán realizarlo en su totalidad los alumnos que estén incursos en alguna de las siguientes circunstancias:

– No haber superado el 1^{er} Parcial.

– No haber cumplido con los criterios de asistencia.

– Deseen mejorar la calificación obtenida en el 1^{er} Parcial.

Trabajos y Ejercicios

Durante el Curso, el alumno desarrollará trabajos y ejercicios que formarán parte de la calificación final de la asignatura.

Evaluación Continua

Los alumnos matriculados en Evaluación Continua, deben cumplir con los criterios de asistencia recogidos en la normativa de la Universidad Católica.

Evaluación continua: examen final: 45%, examen parcial: 45% ejercicios prácticos 10%.

Evaluación de Septiembre

Evaluación de septiembre: examen 100%.

Evaluación en recuperación: examen 100%.

Nota de corte: 4.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

BUENO CAMPOS, E., CRUZ ROCHE, I. Y DURÁN HERRERA, J. J., *Economía de la Empresa. Análisis de las Decisiones Empresariales*, Pirámide, 1985.

PEREA RUIZ, A., *Economía General y aplicada a la Ingeniería Civil*, Servicio Publicaciones UCAM.

PÉREZ GOROSTEGUI, E., *Economía de la Empresa Aplicada*, Pirámide, 1996.

SUÁREZ SUÁREZ, A., *Curso de Economía de la Empresa*, Pirámide, 1994.

Bibliografía complementaria

AGUER HORTAL, M. Y PÉREZ GOROSTEGUI, E., *Teoría y Práctica de Economía de la Empresa*, Centro de Estudios Ramón Areces, 1997.

- Tema 3. Hidrostática.
- Tema 4. Hidrostática.
- Tema 5. Cinemática y Dinámica de Fluidos Perfectos.
- Tema 6. Cinemática y Dinámica de Fluidos Perfectos.
- Tema 7. Dinámica de Fluidos Reales.
- Tema 8. Dinámica de Fluidos Reales.
- Tema 9. Dinámica de Fluidos Reales.
- Tema 10. Dinámica de Fluidos Reales.
- Tema 11. Conducciones Forzadas.
- Tema 12. Conducciones Forzadas.
- Tema 13. Conducciones Forzadas.
- Tema 14. Conducciones Forzadas.
- Tema 15. Bombas, Turbinas y Problemas Afines.
- Tema 16. Bombas, Turbinas y Problemas Afines.
- Tema 17. Bombas, Turbinas y Problemas Afines.
- Tema 18. Bombas, Turbinas y Problemas Afines.
- Tema 19. Bombas, Turbinas y Problemas Afines.
- Tema 20. Conservación de la cantidad de movimiento y aplicaciones.
- Tema 21. Régimen Libre.
- Tema 22. Régimen Libre.
- Tema 23. Régimen Libre.
- Tema 24. Régimen Libre.
- Tema 25. Régimen Libre.
- Tema 26. Régimen Libre.
- Tema 27. Régimen Libre.
- Tema 28. Régimen Libre.
- Tema 29. Hidráulica de los Medios Permeables.
- Tema 30. Modelos de cálculo y aplicaciones prácticas.
- Tema 31. Modelos de cálculo y aplicaciones prácticas.
- Tema 32. Modelos de cálculo y aplicaciones prácticas.

La hidrología se impartirá en un único bloque correspondiente a los temas 33, 34, 35 y 36.

Los 36 temas que componen la asignatura son los siguientes:

1. Introducción a la Hidráulica

- Tema 1. Introducción a la Hidráulica.
 - 1.1. Hidráulica Técnica: Definición.
 - 1.2. Propiedades de los Fluidos.
 - 1.2.1. Geometría.
 - 1.2.2. Densidad y Peso específico.
 - 1.2.3. Velocidad.
 - 1.2.4. Presión.

- 1.2.5. Viscosidad.
 - 1.2.6. Elasticidad.
 - 1.2.7. Tensión superficial: Capilaridad.
 - 1.2.8. Tensión de Vapor: Cavitación.
- Tema 2. Modelos en Mecánica de Fluidos.
- 2.1. División de la Mecánica de Fluidos.
 - 2.2. Clasificación de Flujos Monofásicos Newtonianos.
 - 2.2.1. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos.
 - 2.2.2. Fluido ideal.
 - 2.2.3. Flujos internos y externos.
 - 2.2.3.1. Regímenes Laminares.
 - 2.2.3.2. Regímenes Turbulentos.
 - 2.3. Modelos Hidráulicos.
 - 2.3.1. Modelos Físico-Matemáticos: Ecuaciones Fundamentales.
 - 2.3.2. Modelos por analogía.
 - 2.3.2.1. Análisis Dimensional: Teorema Pi de Buckingham.
 - 2.3.2.2. Análisis de variable compleja.
 - 2.3.3. Modelos empíricos.
 - 2.3.4. Modelos reducidos.
 - 2.3.5. Modelos estocásticos.
 - 2.4. Breve repaso de la teoría de campos.
 - 2.4.1. Sistemas Coordinados.
 - 2.4.2. Campos escalares y vectoriales.
 - 2.4.3. Gradiente.
 - 2.4.5. Divergencia.
 - 2.4.6. Rotacional.
 - 2.4.7. Laplaciano.
 - 2.4.8. Campos conservativos.
- Tema 3. Hidrostática I. Distribución de presiones.
- 3.1. Principio de Pascal.
 - 3.2. Propiedades de las presiones.
 - 3.3. Ecuación general de la Hidrostática.
 - 3.4. Prensa hidráulica.
 - 3.5. Vasos comunicantes.
 - 3.6. Empujes sobre superficies planas.
 - 3.7. Empujes sobre superficies curvas.
- Tema 4. Hidrostática II. Flotación.
- 4.1. Principio de Arquímedes: Subpresiones.
 - 4.2. Teoremas 1º y 2º de Euler y Teorema de Dupin.
 - 4.3. Estabilidad del equilibrio de un flotador.
 - 4.4. Esquemas de compuertas y reguladores de acción hidráulica.

- Tema 5. Cinemática de los Fluidos Incompresibles.
 - 5.1. Tipos de velocidad.
 - 5.2. Conceptos fundamentales.
 - 5.2.1. Línea de corriente.
 - 5.2.2. Tubo de corriente.
 - 5.2.3. Filete de corriente.
 - 5.2.4. Trayectoria.
 - 5.2.5. Líneas de traza.
 - 5.3. Descripción del movimiento.
 - 5.3.1. Método de Lagrange.
 - 5.3.2. Método de Euler.
 - 5.4. Tipos de Flujo.
 - 5.4.1. Según la superficie.
 - 5.4.2. Laminar y Turbulento: número de Reynolds.
 - 5.4.3. Permanente, variable.
 - 5.4.4. Uniforme y variado.
 - 5.4.5. Mono-Di y Tridimensional.
 - 5.5. Caudal.
 - 5.6. Teorema de continuidad.
 - 5.7. Movimiento rotacional e irrotacional.
- Tema 6. Hidrodinámica de los Fluidos Perfectos.
 - 6.1. Principios fundamentales: Fuerzas actuantes.
 - 6.2. Teorema de Bernuilli: Líneas piezométricas y de energía.
 - 6.3. Altura de energía en una sección de una conducción.
 - 6.4. Aplicaciones.
 - 6.4.1. Teorema de Torricelli.
 - 6.4.2. Tubos de Venturi, Pitot y Prandtl.
 - 6.5. Teorema de Bernuilli para fluidos compresibles.
- Tema 7. Hidrodinámica de los Fluidos Reales.
 - 7.1. Concepto de pérdida de carga.
 - 7.2. Teorema de Bernuilli generalizado.
 - 7.3. Origen de la turbulencia.
 - 7.4. Noción de capa límite y subcapa laminar.
 - 7.5. Teoría de la longitud de mezcla de Prandtl.
 - 7.6. Fenómeno de separación de la capa límite.
 - 7.7. Comportamiento Hidrodinámico de las tuberías: influencia de las rugosidades en la distribución de velocidad.
- Tema 8. Perdidas de Carga Continuas.
 - 8.1. Ley de Darcy-Weis Bach: Coeficiente de fricción.
 - 8.2. Fórmulas experimentales del coeficiente de fricción.
 - 8.2.1. Abaco de Nikuradse.

- 8.2.2. Fórmula de Colebrook.
- 8.2.3. Abaco de Moody.
 - 8.2.3.1. Fórmula de Poiseville.
 - 8.2.3.2. Fórmula de Blasius.
 - 8.2.3.3. Fórmula de Altshul.
- 8.3. Variación de J con la velocidad.
- 8.4. Variación de J con el diámetro.
- 8.5. Conductos de sección no circular: Radio Hidráulico.
- 8.6. Fórmulas prácticas para pérdidas de carga continuas.
 - 8.6.1. Fórmulas para régimen laminar.
 - 8.6.2. Fórmulas logarítmicas.
 - 8.6.3. Fórmulas empíricas exponenciales monomias.
- Tema 9. Pérdidas de Carga Localizadas.
 - 9.1. Expresión general.
 - 9.2. Longitud equivalente de una conducción.
 - 9.3. Cálculo de pérdidas localizadas.
 - 9.3.1. Ensanchamientos bruscos.
 - 9.3.2. Estrechamiento progresivo.
 - 9.3.3. Contracción brusca.
 - 9.3.4. Contracción progresiva.
 - 9.3.5. Estrechamiento gradual de sección.
 - 9.3.6. Codos.
 - 9.3.7. Válvulas.
 - 9.3.8. Ramificaciones.
- Tema 10. Salida de líquidos por orificios boquillas y tubos cortos.
 - 10.1. Salida de líquido por orificios bajo carga constante y variable: coeficiente de contracción.
 - 10.2. Fórmulas para la velocidad y el gasto al salir un líquido por pequeños agujeros en pared delgada.
 - 10.3. Salida del líquido por las boquillas.
 - 10.4. Salida del líquido por tubos cortos.
 - 10.5. Salida del líquido por orificios grandes.
 - 10.6. Salida del líquido bajo compuerta.
- Tema 11. Problemas elementales en tubería única. Principios generales.
 - 11.1. Planeamiento general.
 - 11.2. Variables fundamentales.
 - 11.3. Representación gráfica.
 - 11.4. Línea de energía en régimen uniforme.
- Tema 12. Modelos de problemas elementales en tubería única.
 - 12.1. Tubería de sección constante con desagüe a la atmósfera.
 - 12.2. Máxima altura del chorro.
 - 12.3. Tramos de diferente sección.

- 12.4. Variación gradual de la sección.
- 12.5. Singularidades.
- 12.6. Influencia del caudal.
- 12.7. Sifones y sifones invertidos.
- Tema 13. Modelos de redes elementales.
 - 13.1. Solución general.
 - 13.2. Confluencias.
 - 13.3. Bifurcaciones.
 - 13.4. Tuberías en paralelo.
 - 13.5. Conexión de depósitos con salida común.
- Tema 14. Redes reticuladas.
 - 14.1. Clases de redes.
 - 14.2. Cálculo de redes ramificadas.
 - 14.3. Método de Hardy-Cross.
 - 14.4. Deducción de los incrementos de caudal.
- Tema 15. Bombas Hidráulicas I: Conceptos fundamentales.
 - 15.1. Altura manométrica de una elevación.
 - 15.2. Potencia y rendimientos.
 - 15.3. Pérdidas de energía.
 - 15.4. Diámetro más rentable de una impulsión.
 - 15.5. Velocidad específica.
 - 15.6. Tipos de bombas.
 - 15.7. Cavilación.
 - 15.7.1. Condiciones de cavitación.
 - 15.7.2. NPSH.
 - 15.7.3. Influencia de la altitud y la temperatura.
- Tema 16. Bombas Hidráulicas II: Curvas características.
 - 16.1. Curva característica de la instalación.
 - 16.2. Curvas características de bombas a velocidad constante.
 - 16.3. Punto de funcionamiento de la instalación.
 - 16.4. Curvas características para distintas velocidades.
 - 16.5. Curvas características para distintos rodets.
 - 16.6. Asociación de bombas en serie y paralelo.
 - 16.7. Limitaciones de la altura de aspiración.
 - 16.8. Elección del tipo de bomba.
- Tema 17. Turbinas hidráulicas.
 - 17.1. Esquema general de un salto hidráulico.
 - 17.2. Potencia de un salto.
 - 17.3. Tipos de turbinas.
 - 17.3.1. Turbinas de acción.
 - 17.3.2. Turbinas de reacción.

- 17.4. Velocidad específica.
- 17.5. Curvas de rendimiento.
- Tema 18. Movimiento variable en tuberías I.
 - 18.1. Golpe de Ariete: Descripción del fenómeno.
 - 18.1.1. Golpe de Ariete en tuberías de gravedad.
 - 18.1.2. Golpe de Ariete en tuberías de impulsión.
 - 18.2. Cálculo de Michaud y Jouguet.
 - 18.3. Determinación de la celeridad.
 - 18.4. Cálculo del Golpe de Ariete.
 - 18.4.1. Tuberías por gravedad formulas de Alievi y Michaud.
 - 18.4.2. Tuberías de impulsión.
 - 18.5. Dispositivos antiariete.
- Tema 19. Movimiento variable en tuberías II.
 - 19.1. Introducción al cálculo de chimeneas de equilibrio.
 - 19.1.1. Estabilidad de chimeneas de equilibrio.
 - 19.2. Introducción al cálculo de calderines.
 - 19.3. Datos generales sobre el régimen inestable de movimiento de líquidos en tuberías.
 - 19.4. Salida del líquido bajo carga variable.
- Tema 20. Acción dinámica de la corriente.
 - 20.1. Teorema de la conservación de la cantidad de movimientos.
 - 20.2. Interacción de un chorro líquido con una superficie de protección.
 - 20.3. Cálculo de la presión en el recodo de una corriente.
- Tema 21. Régimen libre: características y clasificación.
 - 21.1. Validación de los modelos hidráulicos.
 - 21.2. Canales.
 - 21.3. Geometría de los canales.
 - 21.4. Tipos de flujo.
 - 21.5. Influencia de la gravedad: número de Froude.
 - 21.6. Distribución de velocidades: isotacas.
 - 21.7. Distribución de presiones.
 - 21.8. Energía total.
- Tema 22. Régimen libre: energía específica.
 - 22.1. Energía específica.
 - 22.2. Variación del calado con la energía especial a caudal constante.
 - 22.3. Modificación de la lámina de aguas por la acción de un escalón.
 - 22.4. Variación del calado con el caudal para energía específica constante.
 - 22.5. Variación del calado con la anchura del canal.
 - 22.6. Propiedades del calado crítico.
- Tema 23. Vertederos.
 - 23.1. Definiciones.
 - 23.2. Vertedero en pared delgada.

- 23.3. Vertedero en perfil estricto.
 - 23.3.1. Perfiles Creager.
 - 23.3.2. Perfiles del Bureau of Reclamation.
- 23.4. Vertederos en perfil estricto con compuertas.
- 23.5. Vertedero en pared gruesa.
- Tema 24. Resalto hidráulico.
 - 24.1. Definición.
 - 24.2. Condición de resalto.
 - 24.3. Resolución gráfica.
 - 24.4. Formulas de cálculo.
 - 24.5. Comportamiento según el calado aguas abajo.
 - 24.6. Pérdida de energía y longitud del resalto.
- Tema 25. Régimen uniforme en régimen libre.
 - 25.1. Teorema de Bernuilli.
 - 25.2. Fórmula de Manning.
 - 25.3. Curvas de capacidad en secciones simples.
 - 25.4. Flujo en secciones compuestas.
- Tema 26. Régimen gradualmente variado en régimen libre.
 - 26.1. Hipótesis del movimiento variado.
 - 26.2. Estudio y tipo de curvas de remanso.
 - 26.2.1. Pendiente suave.
 - 26.2.2. Pendiente fuerte.
 - 26.2.3. Pendiente crítica.
 - 26.2.4. Pendiente horizontal.
 - 26.2.5. Pendiente adversa.
- Tema 27. Otros flujos permanentes rápidamente variados en canales.
 - 27.1. Flujos en canales con traza no lineal.
 - 27.1.1. Flujo espiral.
 - 27.1.2. Pérdida de energía.
 - 27.1.3. Sobreelevación.
 - 27.1.4. Ondas cruzadas.
 - 27.2. Flujo en canales con secciones no prismáticas.
 - 27.2.1. Transiciones súbitas.
 - 27.2.2. Constricción.
 - 27.2.2.1. Flujo entre los pilares de un puente.
 - 27.2.2.2. Flujo a través de rejillas.
- Tema 28. Flujo no permanente en canales.
 - 28.1. Continuidad en el flujo no permanente.
 - 28.2. Ecuación dinamiencia para flujo no permanente.
 - 28.3. Onda creciente monoclinal.
 - 28.4. Ecuación dinámica para flujo uniforme progresivo.

- 28.5. Perfil de onda para flujo uniforme progresivo.
- 28.6. Propagación de ondas.
- 28.7. Flujo pulsante.
- Tema 29. Movimientos en medios permeables.
 - 29.1. Ley de Darcy.
 - 29.2. Ley de Darcy en medios no isótopos.
 - 29.3. Ecuaciones de continuidad y de la dinámica.
 - 29.4. Condiciones de contorno.
 - 29.5. Confluencia de las aguas subterráneas a los pozos y galerías de drenaje.
 - 29.6. Filtración del agua a través de una presa de tierra.
 - 29.7. Método de la analogía electrohidrodinámica (AEHD).
- Tema 30. Modelos hidráulicos.
 - 30.1. Semejanza Mecánica.
 - 30.2. Semejanza Hidráulica.
 - 30.3. Criterios para la elección del tipo de semejanza: efecto de escala.
 - 30.4. Ensayo de maquinaria hidráulica.
 - 30.5. Ensayos de cavitación.
 - 30.6. Modelos de cauces abiertos.
 - 30.7. Modelos de lecho móvil.
- Tema 31. Aplicación del calculo numérico.
 - 31.1. Enfoque para la resolución de las ecuaciones fundamentales.
 - 31.1.1. Método integral.
 - 31.1.2. Ecuaciones diferenciales.
 - 31.1.3. Ecuaciones de Navier-Stokes.
 - 31.2. Método de los Elementos Finitos.
 - 31.2.1. Guided Used Interfaces Gui.
 - 31.3. Optimización de redes mediante programación lineal.
 - 31.4. Programas del U.S. Corp. Of Engineers.
- Tema 32. Aplicaciones practicas de la hidráulica técnica.
 - 32.1. Presas.
 - 32.2. Abastecimientos de agua potable.
 - 32.3. Saneamiento y depuración.
 - 32.4. Regadíos.
 - 32.5. Encauzamientos y defensas: Couverts.
 - 32.6. Impulsiones.
 - 32.7. Drenajes y redes pluviométricas.
 - 32.8. Válvulas.
- Tema 33. Hidrología conceptos básicos.
 - 33.1. El ciclo hidrológico.
 - 33.2. Clasificación de los modelos hidrológicos.
 - 33.3. Validación de las ecuaciones hidráulicas.

- 33.4. Precipitaciones.
- 33.5. Evaporación.
- 33.6. Infiltración.
- 33.7. Escorrentía: Hietogramas.
- 33.8. Hidrogramas de caudal: Hidrograma anual; Hidrograma de tormentas, tiempo de concentración.
- Tema 34. Estadística hidrológica.
 - 34.1. Mediciones hidrológicas.
 - 34.2. Ajustes a una distribución de probabilidad.
 - 34.3. Distribuciones de probabilidad para variable hidrológicas.
 - 34.4. Periodo de retorno.
 - 34.5. Distribuciones de valores extremos.
 - 34.6. Métodos de cálculo.
- Tema 35. Hidrograma unitario.
 - 35.1. Modelo de sistema hidrológico general.
 - 35.2. Funciones respuesta en sistemas lineales.
 - 35.3. Hidrograma unitario.
 - 35.3.1. Deducción del hidrograma unitario.
 - 35.3.2. Aplicación del hidrograma unitario.
 - 35.3.3. Cálculo matricial del hidrograma unitario.
 - 35.4. Hidrograma unitario para diferentes duraciones de lluvia.
- Tema 36. Laminación de avenidas y regulación.
 - 36.1. El fenómeno físico de las avenidas.
 - 36.2. Cálculo de avenidas.
 - 36.2.1. Métodos hidrometeorológicos.
 - 36.2.2. Fórmulas empíricas.
 - 36.3. Laminación.
 - 36.4. Regulación hidráulica.
 - 36.4.1. Regulación de la precipitación.
 - 36.4.2. Regulación natural de la escorrentía.
 - 36.4.3. Regulación por obras superficiales.
 - 36.4.3.1. Regulación anual.
 - 36.4.3.2. Regulación hiperanual.
 - 36.4.3.3. Concepto de garantía.

Programa de enseñanza Práctica. Prácticas de laboratorio

Práctica 1. Tipos de movimiento

Visualización de líneas de corriente.

Experimento de Reynolds.

Práctica 2. Aparatos de medida y calculo de perdidas de carga

Piezómetros.

Pitot.

Venturi.

Aforadores de Micromolinetete.

Parshal.

Práctica 3. Golpe de ariete**Práctica 4. Flujo en lamina libre (canales)**

Tipos de movimiento.

Sobreelevación de solera.

Resalto hidráulico.

Sistema de evaluación

Examen final: 40%, **exámenes parciales:** 25%, **trabajos y prácticas:** 10%.

Nota de corte examen final:4,0.

Tipo de examen: escrito. Constará de dos partes, ambas deben ser superadas independientemente. Una parte práctica en forma de desarrollo conceptual y una parte teórica que podrá ser en forma de desarrollo conceptual y/o test.

Bibliografía y Fuentes de Referencia

LAZARO LOPEZ, ANDRES. *Manual de Hidráulica, textos docentes*. Publicaciones de la Universidad de Alicante. i.s.b.n. 84-7908-320-4.

TEMEZ, JOSÉ R., *Hidráulica básica J*. EUITOP Madrid.

OSUNA, A., *Hidráulica técnica y Mecánica de Fluidos*. ETSICCP Madrid. Colección Escuelas.

MEADOWS, MICHEL E., WALSKI, THOMAS M., *Computer Applications in Hydraulic Engineering* Haestad Press. 1.997.I.S.B.N .0-965758 O-1-X <http://www.haestad.com>.

VEN TE CHOW. *Hidráulica de Canales Abiertos* MC GRAW HILL. I.S.B.N. 958-600-228-4.

VEN TE CHOW, DAVID. R., MAIDMENT, LARRY W. MAYS. *Hidrología Aplicada*. Mc Graw Hill I.S.B.N. 0-07-010810-2.

INGENIERÍA Y MORFOLOGÍA DEL TERRENO

Troncal

9.0 créditos

2º curso

Anual

Relación con los objetivos de la Titulación y con las competencias del egresado

Siendo el suelo la base de toda construcción, resulta imprescindible un buen conocimiento de éste para la perfecta culminación de cualquier obra. Es evidente que se deben conocer las característi-

cas del terreno en el que se va a apoyar una cimentación, a realizar una excavación o efectuar un desmonte. En también necesario un conocimiento de las técnicas que nos conducen a la determinación de las características geológicas y geotécnicas y saber planificar correctamente una campaña de investigación. Finalmente, es necesario un dominio de los tipos de cimentaciones, para aplicar el más adecuado a cada obra y situación.

Relación con otras materias (de la misma o distinta área de conocimiento)

Existe una clara relación de esta asignatura con su lógica continuación, la asignatura de **Cimientos** del tercer curso. También hay una analogía con la asignatura de **Ciencia y tecnología de materiales** ya que aquí describiremos las propiedades de las rocas fuente de muchos materiales de construcción. Por último concurre una afinidad notable con la asignatura **Construcción y obras** donde tiene una gran importancia la localización de canteras, los riesgos naturales y la interpretación de ensayos.

Objetivos específicos de la asignatura

Geología

Conocer los principios de la Geología y su aplicación a las Obras Públicas.

Reconocimiento de rocas “de visu”.

Interpretación de mapas y cortes geológicos.

Conocer los principales riesgos geológicos.

Condiciones en las que puede ser necesaria una investigación geológica de detalle.

Geotécnia

Conocer los principios de la Mecánica e Suelos y la Geotécnia y su aplicación a las Obras Públicas.

Conocimiento de los principales ensayos de laboratorio y campo.

Principales tipos de cimentación. Criterios para determinar su adopción.

Taludes, muros y excavaciones.

– Estudio geotécnico. Diseño e interpretación.

Programa de la enseñanza teórica

La asignatura está dividida en dos partes, una dedicada a **geología**, con cuatro bloques y 18 unidades temáticas, y otra parte de **geotécnia**, dividida en tres bloques temáticos y 26 unidades didácticas. Además la asignatura se completará con varias prácticas de campo y gabinete. A continuación se **definen** y **desarrollan** cada una de ellas:

GEOLOGÍA

I. TEORÍA

BLOQUE I: Introducción

Tema 1. La geología. Concepto. Historia. Principios básicos. Estructura de la Tierra. Composición de la Tierra. Normativas que afectan al terreno en obras civiles.

- Tema 2. Mineralogía y cristalografía. Definiciones. Agregados cristalinos. Sistemas cristalinos. Propiedades físicas de los minerales. Estudio de Silicatos. Importancia de los silicatos. Clasificación. Nesosilicatos. Sorosilicatos. Ciclosilicatos. Inosilicatos. Filosilicatos. Tectosilicatos.
- Tema 3. Características geomecánicas de las rocas. Rocas sedimentarias. Clasificación. Rocas detríticas. Rocas arcillosas y carbonatadas. Su relación con las obras civiles y la construcción en general. Otras rocas sedimentarias: Evaporitas. Yesos. Rocas orgánicas. Carbón y petróleo. Rocas ígneas y volcánicas. Clasificación de las rocas ígneas. Rocas plutónicas y filonianas. Petrogénesis. Tipos de volcanes. Origen. Rocas volcánicas más importantes. Su relación con las obras civiles y con la construcción en general. Metamorfismo y rocas metamórficas. Metamorfismo de contacto. Dinamometamorfismo. Metamorfismo regional o termodinámico. Zonas de metamorfismo. Principales rocas metamórficas. Su relación con las obras civiles y con la construcción en general.
- Tema 4. Geología estructural. Ideas generales. Pliegues. Diaclasas. Fallas. Diapirismo. Mantos de corrimiento. Discordancias: tipos. Representación gráfica de fracturas. Medición en campo.
- Tema 5. Clasificaciones geomecánicas. Introducción a RMR. SMR. Q Barton.
- Tema 6. Tectónica de placas I. Nacimiento y desarrollo de la tectónica de placas. Las placas litosféricas. Pruebas y evidencias.
- Tema 7. Tectónica de placas II. Los bordes de placa y su evolución. Fenómenos asociados: sismicidad y vulcanismo. Causas de los movimientos.

BLOQUE II: Geomorfología

- Tema 1. La superficie terrestre, Morfologías de los grandes elementos geotectónicos.
- Tema 2. La erosión. Concepto. La meteorización. El modelado en las distintas áreas climáticas. Agentes erosivos. Erosión eólica.
- Tema 3. Las corrientes fluviales. Clasificación. Vertientes. Corrientes de agua. Perfil transversal y longitudinal. Terrazas. Abanicos aluviales y ramblas. Su relación con las obras civiles.
- Tema 4. Glaciarismo y glaciares. Concepto y clasificación. Proceso de erosión glaciar. Formas glaciares. Depósitos glaciares. Su relación con las obras civiles.
- Tema 5. El karst. Concepto. Origen. Estructuras características. Su relación con las obras civiles.

BLOQUE III: Estratigrafía e hidrogeología

- Tema 1. Procesos sedimentarios. Propiedades de los sedimentos. Transporte y sedimentación. Diagénesis. Ambientes sedimentarios.
- Tema 2. Estratigrafía. Conceptos fundamentales. Divisiones estratigráficas. Concepto de facies estratigráfica.
- Tema 3. Hidrogeología I. Introducción. El ciclo del agua. Precipitación. Escorrentía. Evapotranspiración. Cuencas hidrogeológicas. Investigación de las aguas subterráneas.
- Tema 4. Hidrogeología II. Infiltración, porosidad. Permeabilidad. Transmisibilidad. Coeficiente de almacenamiento. Circulación del agua infiltrada. Ley de Darcy. Acuíferos libres y confinados. Captaciones. Pruebas de bombeo.

BLOQUE IV: Geología regional y riesgos geológicos

- Tema 1. Geología y geotecnia de la Región de Murcia. Afloramientos béticos. Sedimentos miocenos y plio – cuaternarios. Valles fluviales. Abanicos aluviales, glacis, ramblas, etc. Depósitos costeros. Diferenciación de unidades geotécnicas. Características de cada una.
- Tema 2. Riegos geológicos. Inundaciones y avenidas. Deslizamientos y reptaciones. Subsistencia. Riesgo sísmico. Erosión. Vulcanismo.

Los temas de los BLOQUES II y III serán expuestos de forma general en clase, siendo completados por el alumno fuera del horario lectivo, mediante material y bibliografía facilitada por el profesor.

II. PRÁCTICAS

1. Reconocimiento de minerales “de visu”.
2. Reconocimiento de rocas “de visu” I. Rocas sedimentarias.
3. Reconocimiento de rocas “de visu” II. Rocas ígneas.
4. Reconocimiento de rocas “de visu” III. Rocas metamórficas.
5. Cartografía geológica. Interpretación de mapas geológicos.

III. SALIDAS AL CAMPO

- Salida de campo I. Identificación de formaciones rocosas y su diferenciación paisajística.
- Salida de campo II. Identificación de estructuras geológicas. Medidas de rumbos y buzamientos.

GEOTÉCNIA Y CIMIENTOS

I. TEORÍA

BLOQUE I: Propiedades de los suelos

- Tema 1. Mecánica de suelos. El suelo. Origen del suelo. Tipos de suelos. Arcillas y arenas. Composición química.
- Tema 2. Granulometría de los suelos. Clasificación de las partículas por su tamaño. Análisis por tamizado y sedimentación. Representación gráfica. Diámetros característicos. Coeficiente de uniformidad.
- Tema 3. Fases de un suelo. Humedad. Densidad. Peso específico de las partículas. Índice de poros. Saturación. Límites de Atterberg. Índice de plasticidad. Clasificaciones de los suelos. AASHTO y SUC.
- Tema 4. El agua en el suelo. Movimiento del agua. Ley de Darcy. Medidas de la permeabilidad. Valores característicos de permeabilidad. Permeámetros. Presión efectiva y presión neutra. Postulado de Terzaghi.
- Tema 5. Compresibilidad del suelo. Compresibilidad primaria y secundaria. Edómetro. Curva edométrica. Módulo edométrico, índice de compresión e índice de consolidación. Relación entre índice de compresión y límite líquido.
- Tema 6. Resistencia al corte de los suelos. Ángulo de rozamiento interno. Cohesión. Valores a corto y largo plazo. Estado de tensiones en un sólido. Criterio de rotura de Mohr – Coulomb. Ensayo de corte directo. Ensayo de compresión simple. Ensayo de compresión triaxial.

BLOQUE II: Reconocimiento del terreno

- Tema 1. Estudio geotécnico. Planificación de estudio geotécnico. Tipos y número de ensayos. Normativa. Análisis de datos. Determinación del tipo de cimentación.
- Tema 2. Reconocimiento del terreno. Sistemas de exploración del terreno. Zanjas, pozos y galerías. Sondeos. Observaciones en sondeos.
- Tema 3. Maquinaria de sondeos. Tipos de maquinaria. Percusión, rotación y rotopercusión. Castilletes. Sondas especiales. Bombas para perforación a rotación.
- Tema 4. Material auxiliar para sondeos. Composición de una sarta para sondeos a rotación. Ídem para percusión y rotopercusión. Coronas, tubos testigos y varillaje.
- Tema 5. Realización del sondeo. Sistemas de rotación, rotopercusión y percusión. Ensayos de permeabilidad. Ensayo Lefranc y Lugeon. Obtención de testigo y su ordenación. Parte de trabajo.
- Tema 6. Ensayos en sondeos. Ensayo de penetración estándar SPT. Correlaciones del SPT con parámetros geomecánicos. Correcciones y limitaciones del SPT. Vane test. Presiómetros.
- Tema 7. Toma de muestras. Identificación de muestras en campo. Toma de muestras en pozos y calicatas. Muestras alteradas e inalteradas. Aparatos de toma de muestras en sondeos. Manipulación de las muestras.
- Tema 8. Ensayos "in situ". Placa de carga, viales y cimentaciones. Métodos suizo y alemán. Representación gráfica e interpretación. Penetrómetro de bolsillo y torvane.
- Tema 9. Penetrómetros. Penetrómetros dinámicos. Tipos de penetrómetros. Normalización. Fórmula de los holandeses y otras fórmulas de hinca. Penetrómetros estáticos. Tipos. Puntas eléctricas y mecánicas. Punta Begeman. Piezocono.
- Tema 10. Prospección geofísica. Métodos generales. Prospección sísmica. Refracción y reflexión. Gravimetría y microgravimetría.
- Tema 11. Prospección geofísica (continuación). Métodos eléctricos y electromagnéticos. Georadar. Testificación geofísica de sondeos.

BLOQUE III: Cimentaciones, elementos de contención y taludes

- Tema 1. Cimientos. Cimentaciones superficiales y semiprofundas. Distribución de presiones. Cargas concentradas. Cargas repartidas. Representación de la distribución de presiones. Método general para el cálculo de la distribución de tensiones verticales. Aplicaciones.
- Tema 2. Cálculo de asientos. Asiento elástico. Asiento inmediato y asiento diferido. Tipos de cargas: flexibles y rígidas, lisas y rugosas. Métodos edométrico y elástico para el cálculo de asientos. Asientos en un área circular cargada uniformemente. Ídem en una rectangular. Ábaco de Steinbrenner. Cimentaciones rígidas. Coeficiente de balasto.
- Tema 3. Carga de hundimiento. Factores de carga de hundimiento. Fórmula de Terzaghi. Fórmula de Brinch – Hansen.
- Tema 4. Tensión admisible. Criterio fundado en los asientos. Criterio de carga de hundimiento. Factor de seguridad. Valores empíricos de carga admisible. Fórmulas empíricas. Ensayos de carga.

- Tema 5. Resistencia de pilotes y pilotajes. Pilotes. Tipos de pilotes. Resistencia por la punta y por el fuste. Resistencia por la punta de un pilote aislado. Ídem por el fuste. Fórmulas de hincada. Grupos de pilotes. Ensayos de carga sobre pilotes.
- Tema 6. Tablestacas. Tipos de tablestacas. Cálculo de recintos con tablestacas. Excavación de zanjas profundas con lodos bentoníticos. Construcción de recintos perimetrales con pantallas de hormigón.
- Tema 7. Muros y taludes. Estado de tensiones en el terreno natural y en rellenos. Coeficiente de empuje en reposo. Empuje activo y pasivo. Teoría de Coulomb. Aplicación.
- Tema 8. Estabilidad de taludes. Formas de inestabilidad. Estado de tensiones en un talud. Procedimiento del planímetro. Ídem de la circunferencia de rozamiento. Coeficiente de estabilidad. Ábaco de Taylor. Ábaco de Hoek y Bray.
- Tema 9. Suelos especiales. Suelos expansivos. Profundidad activa. Identificación. Precauciones constructivas. Medidas correctoras. Suelos colapsables. Identificación. Medidas correctoras. Rellenos sanitarios. Vertederos.

Los temas del BLOQUE II serán expuestos de forma general en clase, siendo completados por el alumno fuera del horario lectivo, mediante material y bibliografía facilitada por el profesor.

II. PRÁCTICAS

a) Laboratorio

- Práctica 1. Ensayo granulométrico por tamizado y sedimentación.
- Práctica 2. Humedad, densidad, porosidad y límites de Atterberg.
- Práctica 3. Ensayo de permeabilidad. Carga variable y carga constante.
- Práctica 4. Ensayo edométrico.
- Práctica 5. Ensayo Lambe, hinchamiento en edómetro y colapso.
- Práctica 6. Ensayo de compresión simple.
- Práctica 7. Ensayo Triaxial.
- Práctica 8. Ensayo de corte directo.
- Práctica 9. Inspección de calicatas. Penetrómetro de bolsillo y torvane.
- Práctica 10. Ensayo de placa de carga.
- Práctica 11. Ensayo de penetración dinámica. Ensayo de penetración estática.
- Práctica 12. Sondeos. Extracción de testigo. Toma de muestras.
- Práctica 13. Sondeos II. Ensayo SPT. Ensayos de permeabilidad.

b) Campo

- Práctica 1. Salida de campo. Examen de maquinaria de pilotaje y/o construcción de pantallas.
- Práctica 2. Salida al campo. Visita a obras singulares.

c) Gabinete

- Práctica 1. Representación de curvas granulométricas. Determinación del diámetro eficaz y coeficientes fundamentales.

- Práctica 2. Ejercicios sobre límites de consistencia. Clasificaciones de suelos. Representación en diagrama de SUC y AASHTO.
- Práctica 3. Cálculo de distintos parámetros de las fases del suelo en función de otros.
- Práctica 4. Cálculo del coeficiente de permeabilidad para permeámetro de carga constante y variable.
- Práctica 5. Representación de curvas edométricas. Corrección de la curva edométrica.
- Práctica 6. Cálculo de asentos. Método edométrico. Método elástico.
- Práctica 7. Cálculo del empuje sobre un muro. Métodos de Rankine, de Coulomb y tablas.
- Práctica 8. Altura límite de una excavación para datos conocidos.
- Práctica 9. Dibujo de círculos pésimos de deslizamiento para taludes de características dadas. Empleo del ábaco de Taylor.
- Práctica 10. Cálculo del valor de carga admisible para zapatas cuadradas o rectangulares poco profundas, para distintas constantes del terreno.
- Práctica 11. Cálculo del valor de la carga admisible de un pilote. Por la punta y por el fuste.
- Práctica 12. Planificación de un reconocimiento, para distintos terrenos y obras.

Metodología completa en teoría y práctica interna y externa

Se potenciará el empleo de medios audiovisuales durante las clases teóricas.

Se buscará, en la medida de lo posible, la justificación y aplicación práctica de los contenidos que se impartan.

Las explicaciones irán acompañadas por ejemplos prácticos reales, que serán discutidos y comentados en clase.

Se estimulará la participación de los alumnos en las clases, no limitando éstas a una lectura o exposición del profesor.

Los trabajos semanales se realizarán por grupos, exponiéndose por uno de los componentes del grupo, de forma aleatoria.

Las prácticas también se desarrollarán por grupos. Estos grupos deberán realizar una memoria sobre las prácticas.

Herramientas de apoyo, actividades complementarias, salas específicas, laboratorios, empresas

Las clases de prácticas se realizarán en el laboratorio de geotecnia de la empresa CEICO, S.L., en sus instalaciones de Espinardo. Allí se dispone de una sala específica para desarrollar los aspectos teóricos.

Sistema de Evaluación

Crterios y Sistemas de evaluación

examen final: 50%, *exámenes parciales:* 35%, *trabajos y prácticas:* 15%.

Nota de Corte en examen final de 4,0.

Tipo de examen: escrito, en forma de desarrollo conceptual. Constará de dos partes, ambas deben ser superadas independientemente. Una parte prácticas y problemas (70% nota del examen) y una parte teórica (30% de la nota del examen). Será imprescindible que se superen las prácticas para aprobar la asignatura.

Relación con otras materias

Además de la necesidad de las herramientas básicas aportadas en asignaturas como física, cálculo, álgebra, estadística y mecánica, es fundamental su relación con asignaturas como Geotécnica y Tecnología de las Estructuras, sin olvidar que prácticamente en todas las asignaturas de la titulación aparecen elementos estructurales cuyo cálculo será abordado gracias a los conocimientos adquiridos en esta asignatura (por ejemplo obras hidráulicas, carreteras, ferrocarriles, obras marítimas, etc.).

Objetivos específicos de la asignatura

El alumno debe ser capaz de determinar, dadas las acciones que actúan sobre un elemento estructural, el valor de los esfuerzos, tensiones, movimientos y deformaciones en cada punto de ese elemento, y, en caso de conocer las características resistentes del material, obtener las acciones que sería capaz de soportar.

Programa de la enseñanza

- Tema 1. Conceptos fundamentales.
Estructura. Acción, esfuerzo, tensión y deformación. Hipótesis de la Resistencia de materiales. Concepto de viga, rebanada y fibra. Apoyos y coacciones.
- Tema 2. Nociones de elasticidad.
Sólido elástico. Tensor de tensiones. Tensor de deformaciones. Ecuaciones constitutivas. Fórmulas de Hooke y Lamé. Constantes elásticas. Módulo de elasticidad. Coeficiente de Poisson.
- Tema 3. Esfuerzo Axil.
Tracción y compresión. Secciones de varios materiales. Esfuerzos térmicos.
- Tema 4. Flexión.
Flexión pura recta. Flexión pura esviada. Flexión compuesta recta. Flexión compuesta esviada. Vigas compuestas. Núcleo central.
- Tema 5. Esfuerzo cortante.
Teorema del flujo cortante Secciones macizas. Secciones de pequeño espesor. Centro de esfuerzos cortantes.
- Tema 6. Torsión.
Teoría elemental. Sección rectangular. Torsión de perfiles delgados.
- Tema 7. Teoremas de Mohr.
Viga conjugada. Deformaciones en un caso general de flexión.
- Tema 8. Ecuación diferencial de la elástica.
Elástica de vigas isostáticamente apoyadas. El método del área del diagrama de momentos.
- Tema 9. Vigas curvas.
Vigas de pequeña curvatura. Arcos.
- Tema 10. Vigas continuas.
Cálculo de vigas continuas hiperestáticas. Matriz de flexibilidad. Apoyos elásticos. Deformaciones impuestas.

- Tema 11. Estructuras Reticulares.
Estructuras traslacionales e intraslacionales. Simetría y antimetría. Método de Cross.
- Tema 12. Estructuras Articuladas.
Energía de deformación elástica. Teoremas energéticos. Teorema de Castigliano. Principio del mínimo. Estructuras mixtas.
- Tema 13. Líneas de influencia.
Aplicaciones de los teoremas de reciprocidad.
- Tema 14. Pandeo.
Cargas excéntricas en piezas esbeltas. Carga crítica. Curva de Euler.
- Tema 15. Cálculo matricial.
- Tema 16. Nociones de plasticidad.
Conceptos básicos de plasticidad. Cálculo plástico de vigas isostáticas.

Metodología

Clases teóricas y prácticas semanales para la resolución de ejercicios y problemas.

Sistema de evaluación

Evaluación Continua: examen final: 40%; exámenes parciales: 50%; trabajos y prácticas: 10%.

Evaluación de Septiembre: Examen: 100%.

Evaluación en Recuperación: Examen: 100%.

Nota de Corte en examen final de 3,5.

Tipo de examen: escrito, con cuestiones teóricas y prácticas.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

M. VÁZQUEZ, Resistencia de Materiales, Ed.Noela, 1999.

L. ORTIZ BERROCAL, Resistencia de Materiales, Ed. McGraw Hill, 1996.

TIMOSHENKO, "Resistencia de Materiales" Madrid: Espasa-Calpe. 1989. 16ed. A. Aragón Torre, "Cálculo matricial de estructuras: teoría y ejemplos" Universidad Burgos, 2005.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

ESTADÍSTICA

Obligatoria

6.0 créditos

2º curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la titulación

Esta asignatura forma parte del bloque de asignaturas destinadas a dotar al alumno de una base científica sólida, requisito éste imprescindible para la adecuada formación del futuro ingeniero y para el seguimiento de otras materias de la titulación. Además, se pretende que el alumno adquiera madurez a la hora de plantear y resolver problemas de una forma estructurada y racional. En concreto, la asignatura se centra en problemas susceptibles de ser analizados desde una perspectiva probabilística. Al mismo tiempo se le dan a conocer los fundamentos básicos del análisis y la extracción de información relevante de un conjunto de datos, cuestión ésta que habitualmente forma parte de la labor del ingeniero profesional. Por ejemplo, en relación con el control de calidad, el estudio de la fiabilidad de sistemas, el diseño de redes de distribución, la modelización y predicción de flujos de tráfico; la estimación de la resistencia de estructuras, de los errores en las mediciones, de la afluencia de embarcaciones a un puerto, del uso de un servicio, del coste de una obra, etc.

Relación con las competencias del egresado

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocimiento del método científico.
- Capacidad de abstracción.
- Pensamiento y razonamiento cuantitativo.
- Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones.
- Razonamiento crítico.
- Creatividad.
- Modelado, optimización y simulación de sistemas complejos.
- Capacidad para extraer, gestionar e interpretar información numérica.

Relación con otras materias

Para seguir la asignatura se requiere cierta habilidad para el razonamiento matemático y los conocimientos básicos que proporcionan las asignaturas “álgebra” y “cálculo” de primer curso, especialmente esta última. Los conceptos adquiridos serán útiles para el seguimiento de materias como hidrología, topografía, aplicaciones informáticas de la ingeniería o ingeniería del tráfico; así como para la elaboración del proyecto fin de carrera.

Objetivos específicos de la asignatura

Dar a conocer al alumno los conceptos y herramientas básicas relacionadas con la modelización de fenómenos aleatorios, así como los métodos disponibles para realizar inferencias a partir de la in-

formación obtenidas tras la observación de tales fenómenos. Se estudiarán los aspectos elementales de la Teoría de la Probabilidad, los principales modelos probabilísticos, los métodos para estimar los parámetros de dichos modelos a partir de una muestra de datos, así como aplicaciones en el ámbito de la ingeniería.

Programa de la enseñanza teórica

Unidad didáctica I: Fundamentos del Cálculo de Probabilidades

- Tema 1. Introducción a la Teoría de la Probabilidad.
- Tema 2. Variables Aleatorias.
- Tema 3. Características de las Variables Aleatorias.
- Tema 4. Distribuciones de Probabilidad Especiales.
- Tema 5. Introducción a los Teoremas Límite.

Unidad didáctica II: Fundamentos de Estadística Matemática

- Tema 6. Introducción a la Inferencia Estadística.
- Tema 7. Estimación Puntual Paramétrica e Intervalos de Confianza.
- Tema 8. Contrastes de Hipótesis.

Unidad didáctica III: Modelización Aleatoria

- Tema 9. Introducción a la Simulación Estocástica.

Programa de la enseñanza práctica

Bloque I: Fenómenos Aleatorios y Cálculo de Probabilidades

- Práctica 1. Aplicaciones Básicas de la Probabilidad.
- Práctica 2. Variables Aleatorias y Funciones Relacionadas.
- Práctica 3. Modelos Aleatorios y Aplicaciones.

Bloque II: Inferencia Estadística

- Práctica 4. Datos, Muestreo y Distribuciones Muestrales.
- Práctica 5. Estimación Puntual, Intervalos de Confianza y Test de Hipótesis.

Metodología

- Clases magistrales: exposición del contenido teórico de las asignaturas.
 - Clases prácticas: resolución y discusión de problemas para ilustrar la aplicación de las ideas y conceptos teóricos. Las sesiones en el aula de clase se alternarán con sesiones en el aula de informática utilizando programas informáticos para la resolución de ejercicios aplicados y la visualización de conceptos teóricos.
 - Tutorías: a lo largo del curso se realizarán tutorías individualizadas y en grupo para aclarar dudas y afianzar conocimientos.
- Resolución de ejercicios propuestos, búsquedas bibliográficas, actividades de aprendizaje virtual.

Recomendaciones de estudio

La asignatura requiere un seguimiento continuo por parte del alumno, ya que el contenido de cada tema se basa en lo explicado en temas anteriores. Por ello, se recomienda estudiar conforme se desarrollen los contenidos en clase y realizar los ejercicios propuestos, preferentemente antes de su resolución por parte del profesor. Al comienzo de la asignatura es conveniente repasar los métodos básicos del cálculo diferencial e integral.

Sistema de evaluación***Presencialidad***

Para la evaluación continua se requiere una asistencia mínima al 60% de horas de clase presencial impartidas durante el curso.

Tipo examen y porcentaje

– Parcial

Siguiendo el sistema general de evaluación de la Universidad, aproximadamente a mitad del semestre se realizará una primera prueba parcial. El alumno que la supere no volverá a examinarse de los contenidos específicos que se evalúen en la misma, y se guardará su nota para las siguientes convocatorias del curso académico. Será puntuada entre 0 y 10 y se valorará:

Claridad en la exposición de los conceptos teóricos exigidos.

Forma en que se plantea el ejercicio que se debe desarrollar.

Resolución correcta del ejercicio.

– Global

Prueba formada por dos partes, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Los alumnos que hayan superado el primer parcial sólo tendrán que examinarse del segundo. Cada parte se puntuará entre 0 y 10.

Trabajos y ejercicios

Cada ejercicio o práctica entregada se puntuará entre 0 y 10. La nota final en prácticas será el resultado de sumar todas las notas obtenidas y dividir por el total de prácticas propuestas. Se valorará:

Utilización de los conceptos y métodos adecuados.

Manejo de las herramientas de cálculo.

Consecución de resultados.

Evaluación continua

La nota final en la asignatura será el resultado de la ponderación de las actividades anteriores que estarán en el siguiente intervalo:

Trabajos: 10%.

Primer parcial: 45%.

Prueba final: 45%.

La asignatura se considerará superada si se alcanza una nota media ponderada mínima de 5 puntos (estableciéndose una nota de corte de 4 puntos en cada prueba).

En el caso de no superar globalmente la asignatura, el alumno sólo tendrá que examinarse de las partes no aprobadas, conservándose el resto de notas durante el curso académico.

Sistema de calificaciones

0.0 - 4.9 Suspenso.

5.0 - 6.9 Aprobado.

7.0 - 8.9 Notable.

9.0 - 10 Sobresaliente / Matrícula de Honor.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Evaluación en recuperación

Para los alumnos matriculados en recuperación la calificación en la asignatura será la obtenida en la prueba final.

Exigencias previas al examen de recuperación (Dic., Feb.-Jun., Sep.).

No se contemplan.

Evaluación de septiembre

Prueba que constará de dos partes, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Los alumnos que anteriormente hayan superado alguna de las pruebas parciales sólo tendrán que examinarse de la que les quede pendiente. Cada parte se puntuará entre 0 y 10.

Materiales necesarios

(Campo nuevo: PC, lápiz memoria, ropa-vestuario, otro tipo material...).

No se requieren.

Actividades complementarias

No se contemplan.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

DELGADO DE LA TORRE, R. *Probabilidad y estadística para ciencias e ingeniería*. Madrid: Delta, 2007. ISBN: 9788496477742.

DEVORE, J.L. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 5ª edición. México: Prentice Hall, 2006. ISBN: 9789706864574.

GUILLAMÓN FRUTOS, A.; NAVARRO CAMACHO, J. *Probabilidad y estadística. Fundamentos*. Murcia: Diego Marín, 1998. ISBN: 9788484252474.

PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. *Fundamentos de estadística*, Madrid: Alianza Editorial, 2001. ISBN: 9788420686967.

Bibliografía complementaria

MARTÍN PLIEGO, F.J.; MONTERO LORENZO, J.M.; RUIZ-MAYA PÉREZ, L. *Problemas de inferencia estadística*. Madrid: Alfa Centauro, 2000. ISBN: 9788472881785.

MARTÍN PLIEGO, F.J.; RUIZ-MAYA PEREZ, L.; MONTERO LORENZO, J.M. *Problemas de probabilidad*. 2ª edición. Madrid: Thomsom Paraninfo, 2006. ISBN: 9788497325011.

MARTÍNEZ, W.L.; MARTÍNEZ, A.R. *Computational statistics handbook with MATLAB*. 2ª edición. Chapman & Hall/CRC. 2007.

NAVARRO CAMACHO, J.; FRANCO NICOLÁS M.; GUILLAMÓN FRUTOS, A. *Probabilidad y estadística. Problemas*. Murcia: Diego Marín, 1998.

Web Relacionadas

<http://www.probability.net/>

http://www.planetamatematico.com/index.php?option=com_content&task=view&id=118&Itemid=158

<http://www.math.csusb.edu/faculty/stanton/m262/>

<http://www.stat.duke.edu/sites/java.html>

<http://www-stat.stanford.edu/~susan/surprise/>

http://www.bbn-school.org/us/math/ap_stats/applets/applets.html

INGLÉS TÉCNICO I

Obligatoria

6.0 créditos

2º curso

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

Los objetivos de la asignatura en relación con esta titulación son muy estrechos y directos, ya que se utilizarán material y temas que el estudiante pueda necesitar a lo largo de su formación, así como en su futuro puesto de trabajo. Según recientes estudios han demostrado, la formación con fines específicos del inglés (u otra lengua) influye positivamente en la visión que tienen los alumnos de la asignatura por su evidente utilidad en la futura incorporación al mercado laboral por parte del alumno.

Relación con las competencias del egresado

La formación en lengua inglesa que se proporciona a los estudiantes en obras públicas tiene un claro carácter específico y pretende contribuir a la formación integral del individuo, dotando a los estudiantes de unas herramientas que les puedan ser de gran utilidad cuando en un futuro se enfrenten a situaciones laborales en las cuales se requiera el uso de la lengua inglesa. Para el mejor cumplimiento de uno de los objetivos marcados por la Declaración de Bolonia en cuanto al fomento de la movilidad de los estudiantes para que conozcan otras culturas, los estudiantes necesitarán incrementar sus conocimientos de idiomas. Como es sabido, actualmente la Comisión Europea ha des-

arrollado actividades que fomentan el plurilingüismo y la multiculturalidad mediante programas como el programa Erasmus. Este intercambio hará que en un futuro esto también aumente sus oportunidades de hallar un empleo.

Relación con otras materias

En consonancia con lo anteriormente especificado, la estrecha relación entre los contenidos de la asignatura de inglés y las otras asignaturas de la carrera supone un importante aumento en la motivación del alumno.

Objetivos específicos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es la adquisición práctica de las principales estructuras del lenguaje científico-técnico. El estudiante desarrollará su capacidad para discutir cuestiones relacionadas con el uso de diversos materiales en la construcción de obras públicas (hidráulicas, transportes urbanos), las características de diferentes estructuras (puentes, alcantarillados, túneles), etc.

Programa de la enseñanza teórica

Área temática

- Unit 1. Civil Engineering Course Philosophy (The most relevant features of civil engineering course).
- Unit 2. School of Civil Engineering (More precise characteristics of a degree in civil engineering).
- Unit 3. Civil Engineering modules. Civil Engineering module descriptors (Names and features of a number of Civil Engineering modules in abroad universities, matched with Spanish Civil Engineering modules).
- Unit 4. Cement and concrete: production; raw material use; energy; CO₂ emissions; other air emissions; water pollution; solid waste; health concerns (Origin, use, workability and drawbacks of essential materials in the design and construction of public works).
- Unit 5. Geotechnical Engineering. Geotechnical research. Soil mechanics (Main features and applications of this branch of Engineering).
- Unit 6. Slattery Skanska and the construction & rehabilitation of bridges (Development and design of bridges undertaken by this relevant firm in the US).
- Unit 7. Slattery Skanska and tunnels & underground infrastructures (Development and design of these infrastructures undertaken by this relevant firm in the US).
- Unit 8. Computer system. The Internet (Introduction to some peculiar features of the web with regard to Civil Engineering URLs and links).

Área lingüística

- Unit 1. Verb tenses (Revision of all the fundamental verb tenses in English Language).
- Unit 2. The passive (Use and comparison with Spanish passive voice).
- Unit 3. The comparative and superlative of adjectives and adverbs (Revision and use of the different degrees of adjectives and adverbs in the English Language).
- Unit 4. Making comparisons and contrast (How to express these ideas with verbs and connectors).

- Unit 5. Expressing cause and effect (How to express these ideas with verbs and connectors).
- Unit 6. Ways to express purpose (Purpose and result with connectors and verbs).
- Unit 7. Expressing means (How to express means mainly with adverbs and prepositions).
- Unit 8. The relative pronoun (Subordinate relative clauses and pronouns. Revision and uses).
- Unit 9. Subordinate clauses (Other subordinate clauses: uses, subordinate connectors).
- Unit 10. Infinitive and –ing forms (List of main verbs admitting infinitive and –ing; their meanings and uses).

Metodología

Las clases son teórico-prácticas y consistirán en el seguimiento de un cuaderno de apoyo elaborado por el profesor y basado en 2 textos concretos, incluidos en la bibliografía básica, y material auténtico procedente esencialmente de Internet. Dicho cuaderno está dividido en dos partes: en la primera se hace una revisión sistemática de los aspectos gramaticales descritos en el bloque de temática lingüística con la ayuda del libro de N. Brieger & A Pohl *Technical English: Vocabulary and Grammar* (Summertown Publishing, Oxford, 2002); en la segunda, se propone el seguimiento de las unidades incluidas en el bloque temático esencial con la ayuda de una serie de enlaces de Internet apropiados para cada contexto y del libro obra de E. H. Glendinning y N. Glendinning titulado *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering* (Oxford UP, Oxford, 1996). Las actividades incluidas en dicho cuaderno de apoyo servirán como material base del curso, las cuales ayudarán a potenciar las cuatro destrezas de la lengua, haciendo especial hincapié en la comprensión escrita.

Recomendaciones de estudio

Se inculca a los alumnos la necesaria revisión diaria de los materiales objeto de estudio y su presencia con regularidad en el despacho del profesor en las horas de atención al alumno estipuladas al efecto (Miércoles, de 18.00 a 20.00 h.).

Sistema de evaluación

Presencialidad

Se requiere, según la normativa de la universidad, la asistencia al 60% de las clases.

Tipo examen y porcentaje

– Parcial: 1; tipo de examen: test objetivo; porcentaje: 35%.

– Global: 1; tipo de examen: test objetivo; porcentaje: 50%.

Trabajos y ejercicios

Los alumnos deberán encargarse de una exposición oral en inglés que consistirá en la elaboración y exposición de un tema relacionado con la especialidad. Se valorará los medios utilizados en la exposición, la originalidad y profundidad en el tema, así como el espectro léxico y la voluntad y eficacia comunicativa.

La exposición oral deberá ser realizada en grupos de 2-4 personas. La calificación obtenida será única para todos los miembros del grupo.

Evaluación Continua

Examen global: 50%; examen parcial: 35%; trabajo oral: 15%. Nota de corte en todas las pruebas: 5.

Evaluación en Recuperación o Evaluación en Recuperación Especial

Exigencias previas al examen de recuperación.

Se recomienda a los alumnos asistir a la hora de atención del alumno programada por el profesor para la confirmación y revisión del material a utilizar en la asignatura así como de los contenidos de la prueba de recuperación a celebrar.

Evaluación de Septiembre

Examen escrito: 100%.

Materiales necesarios

De cara a la exposición oral obligatoria computable como nota de trabajos es recomendable la utilización de algún soporte informático (lápiz de memoria, PC, transparencias, CD´s...).

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

BRIEGER, N., POHL, A. (2002), *Technical English: Vocabulary and Grammar*, Summertown Publishing, Oxford.

<http://www.buildinggreen.com/auth/article.cfm?fileName=020201b.xml>

<http://www.cardiff.ac.uk/schoolsanddivisions/academicschools/engin/admissions/undergrad/civil/course.html>

<http://www.engineering.leeds.ac.uk/civil/>

http://www.icivilengineer.com/Geotechnical_Engineering/

http://www.usacivil.skanska.com/skanska/templates/page_432.aspx

Bibliografía complementaria

A.A.V.V. (2000), *Collins Spanish-English/English-Spanish Dictionary*, Collins.

ASTOR GUARDIOLA, A., BELTRÁN LLAVADOR, F. (1988), *English for Architecture I*, Servicio de Publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

CUMMINGS, J. (1997), *Nucleus. English for Science and Technology, Architecture and Building Construction*, Longman Ltd., Essex.

GLENDINNING, E. H., GLENDINNING, N (1996), *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*, Oxford UP, Oxford.

HORNBY, A. S. (2000), *Advanced Learner's Dictionary*, Oxford UP, Oxford.

MACLEAN, J. H., SCOTT, J. S. (1995), *Dictionary of Building*, Penguin Books, London.

MCARTHUR, T. (1981), *Lexicon of Contemporary English*, Longman Ltd., London.

MERINO PERAL, M. C. (2001), *Diccionario terminológico-gráfico del léxico de la construcción (Español-Inglés/Inglés-Español)*, Servicio de Publicaciones, Universidad de Burgos, Burgos.

MURPHY, R. (1996), *Essential Grammar in Use*, Cambridge UP, Cambridge.

PUTNAM, R. E., CARLSON, G. E. (1993), *Diccionario de Arquitectura, Construcción y Obras Públicas (Español-Inglés/Glosario Inglés-Español)*, ed. Paraninfo, Madrid.

SCOTT, J. S. (1991), *Dictionary of Civil Engineering*, Penguin Books, London.

THOMSON, A. J., MARTINET, A. V. (1997), *A Practical English Grammar*, Oxford UP, Oxford.

WELLS, J. C. (1990), *Pronunciation Dictionary*, Longman Ltd., Essex.

LOTT, HESTER (2005), *Real English Grammar*, Marshall Cavendish, London.

GARCÍA-NAMELY, F. J. (1999), *English for the Built Environment: Civil Engineering*, Dpto. de Filología Moderna, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

GARCÍA-NAMELY, F. J. (1999), *English for the Built Environment: Civil Engineering I, Complementary Exercises for Self-Study*, Dpto. de Filología Moderna, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (Hay otros dos volúmenes: Civil Engineering II y Surveying).

Web Relacionadas

<http://www.icivilengineering.com>

TOPOGRAFÍA Y FOTOGRAMETRÍA

Obligatoria

9.0 créditos

2º curso

Anual

Relación con los objetivos de la titulación

Existe una íntima relación entre los proyectos de ingeniería y los trabajos de construcción que los materializan con la Topografía y la Cartografía, en la actualidad mayoritariamente obtenida a través de la Fotogrametría. Por una parte para la redacción de proyectos se requiere una base cartográfica que refleje la realidad del terreno. Esta cartografía se obtiene indistintamente por medios topográficos o fotogramétricos. Una vez realizado el proyecto este debe llevarse a la práctica, utilizándose para tal fin técnicas de replanteo basadas, igualmente, en métodos topográficos. A lo largo de la ejecución de la obra proyectada esta requiere de una serie de controles geométricos y de mediciones de unidades de obra que igualmente se basan en mediciones topográficas.

Relación con las competencias del egresado

- Medir las unidades de obra ejecutadas.
- Certificaciones de replanteos de obra.
- Trabajos topográficos con importancia máxima de triangulaciones planas o de tercer orden.
- Levantamientos de planos de obras construidas.
- Mediciones y cubicaciones de toda clase de obras.
- Deslindes y mediciones y peritaciones de terrenos, solares y obras, especialmente en las que se refiere a expedientes de expropiaciones necesaria para las obras de ingeniería.
- Toma de datos del terreno en que se ha de construir.
- Estudio de movimientos de tierras.
- Medición y cubicación de las obras definidas en los proyectos.

Relación con otras materias

Estrechamente relacionada con las asignaturas de primer curso Expresión Gráfica y Cartográfica y Geometría Métrica y Descriptiva. La adquisición de los conocimientos que se imparten en esta asignatura

natura son de aplicación en las asignaturas de Proyectos y Obras, Construcciones y Obras, Infraestructuras del Transporte, Urbanismo, Habilidades del Ingeniero Municipal, Ferrocarriles, Ingeniería y Morfología del Terreno y Proyecto Fin de Carrera.

Objetivos específicos de la Asignatura

Después de cursar la asignatura los estudiantes deberán haber adquirido los conocimientos, habilidades y competencias siguientes:

- Planificación del trabajo topográfico eligiendo el instrumental adecuado, en función de la precisión de la tarea a realizar.
- Manejo adecuado de los instrumentos topográficos, conociendo sus limitaciones así como las labores de chequeo y mantenimiento.
- Uso de programas informáticos para los procesos de cálculo de los datos obtenidos en campo, compensando resultados a fin de obtener los más probables, evaluando con criterio si estos consiguen la precisión final requerida.
- Levantamiento topográfico del plano del lugar para realizar el proyecto con la creación de una infraestructura topográfica previa.
- Desarrollo global de un proyecto de obra lineal, diseño de trazado.
- Estudio del movimiento de tierras resultante.
- Replanteo o materialización sobre el terreno de lo proyectado basándose en la infraestructura topográfica creada en el levantamiento topográfico y/o fotogramétrico, usando coherentemente los coeficientes de deformación lineal inherentes a cualquier proyección cartográfica.
- Comparación de plano y realidad a través de obtención de datos de plano y su contraste con las mediciones “in situ”.

Programa de la enseñanza teórica

Primera parte: Topografía y Geodesia

Unidad didáctica 1

- Tema 1. Teodolitos y taquímetros.
 - 1.1. Anteojo. Fundamentos. Paralaje. Niveles.
 - 1.2. Mecanismos de lectura.
- Tema 2. Errores en los teodolitos.
 - 2.1. Sistemáticos.
 - 2.2. Accidentales: De verticalidad, de dirección, de lectura y de puntería.
 - 2.3. Comprobaciones. Correcciones. Regla de Bessel.
 - 2.4. Métodos de repetición y reiteración.
- Tema 3. Niveles.
 - 3.1. Tipos.
 - 3.2. Causas de error. Errores sistemáticos y accidentales.
 - 3.3. Comprobaciones. Correcciones.

- Tema 4. Medidas angulares.
- 4.1. Pares sobre una referencia.
 - 4.2. Vuelta de horizonte.
 - 4.3. Precisiones.
- Tema 6. Métodos electrónicos y electroópticos para la medida indirecta de distancias.
- 6.1. Fundamentos. Estaciones totales.
 - 6.2. Ondas portadoras.
 - 6.3. Curvatura de la trayectoria.
 - 6.4. Errores sistemáticos y accidentales.
 - 6.5. Precisiones. Contraste de IEMD.

Unidad didáctica 2

- Tema 7. Teoría de errores.
- 7.1. Propagación de errores.
 - 7.2. Medidas redundantes.
 - 7.3. El concepto de ajuste.
 - 7.4. Técnicas de ajuste por mínimos cuadrados.
 - 7.5. Método paramétrico.
 - 7.6. Método de las ecuaciones de observación.

Unidad didáctica 3

- Tema 8. Intersección directa angular y distanciométrica.
- 8.1. Fundamento.
 - 8.2. Elipses de error. Precisiones y tolerancias.
 - 8.3. Intersección directa múltiple: compensación rigurosa de resultados por mínimos cuadrados.
- Tema 9. Intersección inversa angular y distanciométrica.
- 9.1. Fundamento.
 - 9.2. Métodos. Elipse de error. Precisiones y tolerancias.
 - 9.3. Intersección inversa múltiple: compensación rigurosa de resultados por mínimos cuadrados.
- Tema 10. Itinerarios topográficos o Poligonación.
- 10.1. Errores angulares: precisiones y tolerancias.
 - 10.2. Errores lineales o de distancias: precisiones y tolerancias.
 - 10.3. Cálculo de coordenadas. Errores de cierre: precisiones y tolerancias.
 - 10.4. Cálculo y compensación de coordenadas.
 - 10.5. Poligonales geodésicas o de grandes lados.
 - 10.6. Reducción de lados a la proyección.
 - 10.6. Enlaces con vértices de la Red Geodésica Nacional.
- Tema 11. Triangulación.
- 11.1. Elección y medida de bases.

- 11.2. Reducción de bases a la proyección.
- 11.3. Orientación de bases.
- 11.4. Bases constituidas por vértices de la Red Geodésica Nacional.
- 11.5. Compensación rigurosa de resultados por mínimos cuadrados.

Tema 12. Trilateración.

- 12.1. Reducciones de distancias.
- 12.2. Precisiones y resultados. Elipses de error.
- 12.3. Cálculo y compensación por mínimos cuadrados. Elipses de error.

Unidad didáctica 4

Tema 13. Aplicaciones informáticas para resolución problemas topográficos.

- 13.1. Poligonales.
- 13.2. Intersecciones inversas, directas y mixtas.
- 13.3. Triangulaciones.

Unidad didáctica 5

Tema 14. Geodesia.

- 14.1. Introducción a la geodesia.
- 14.2. Concepto de geoide.
- 14.3. Geometría del elipsoide de referencia. Radio de curvatura. Gran Normal.
- 14.4. Sistemas geodésicos: ED50, WGS84 y ETRS89.

Tema 15. Sistemas GPS.

- 15.1. Introducción a la geodesia espacial.
- 15.2. Base líneas. Metodología.
- 15.3. Precisiones. Compensación y ajuste.
- 15.4. Aplicaciones en la ingeniería.

Tema 16. La proyección UTM.

- 16.1. Representación plana del elipsoide. Condiciones de conformidad.
- 16.2. Coordenadas geodésicas. Azimut geodésico.
- 16.3. Módulo de deformación lineal. Factor de escala.
- 16.4. La cuadrícula UTM. Acimut UTM.
- 16.5. Convergencia de meridianos.

Tema 17. Reducción de las distancias medidas a la proyección.

- 17.1. Reducción al horizonte.
- 17.2. Reducción al nivel del mar.
- 17.3. Paso de la cuerda al arco.
- 17.4. Reducción del arco a la proyección.
- 17.5. Coeficiente de anamorfosis lineal. Reducción a la proyección.

Unidad didáctica 6

- Tema 18. 18.1 Nivelación geométrica o de precisión. Métodos.
18.2 Error kilométrico. Error de cierre. Precisiones y tolerancias.
18.3 Compensación de redes de nivelación por mínimos cuadrados.
- Tema 19. Nivelación Trigonométrica o por pendientes.
19.1. Fundamento.
19.2. Error de esfericidad. Coeficiente de refracción. Error de refracción.
19.3. Observaciones recíprocas y simultáneas.
19.4. Error kilométrico. Error de cierre.
19.5. Cálculo y compensación de resultados por mínimos cuadrados.
- Tema 20. Taquimetría.
20.1. Redes de densificación o relleno.
20.2. Radiación de puntos. Longitudes de radiación.
20.3. Definición y representación gráfica del relieve de un terreno. Distribución y toma de puntos.
20.4. Curvas de nivel. Equidistancia. Precisiones. Curvado de planos.

Unidad didáctica 7

- Tema 21. Aplicaciones informáticas para la resolución de problemas topográficos.
21.1. Cálculo y compensación de redes altimétricas. Taquimetría. Libretas electrónicas.
21.2. Curvado automático. Modelos digitales del terreno.

Segunda Parte: Topografía aplicada a la Ingeniería**Unidad didáctica 8**

- Tema 22. Introducción a un proyecto de ingeniería.
22.1. Utilización de la cartografía en proyectos. Planos de proyecto.
22.2. Tipos de coordenadas de proyecto.
22.3. Redes topográficas de densificación y apoyo a la ejecución del proyecto.
- Tema 23. Planta de un proyecto.
23.1. Estado de alineaciones.
23.2. Curvas de acuerdo. Cálculo de los elementos de una curva circular.
23.3. Curvas de transición: la clotoide.
23.4. Cálculo y replanteo de una clotoide.
- Tema 24. Altimetría de un proyecto.
24.1. Obtención del perfil longitudinal del terreno por medios topográficos.
24.2. Estado de alineaciones verticales.
24.3. Acuerdos verticales: la parábola.
24.4. Cálculo y replanteo de la rasante definitiva.
24.5. Obtención de perfiles transversales por métodos topográficos.
24.6. Cotas rojas. Desmontes y terraplenes: cubicación movimiento de tierras.

- Tema 25. Peraltes.
25.1. Cálculo. Transición.
- Tema 26. Replanteos.
26.1. Relación entre proyecto, obra, planos y replanteo. Concepto general de replanteo.
26.2. Métodos de replanteo. Cálculo analítico de los datos de replanteo.
26.3. Errores y precisiones de un replanteo. Comprobaciones.

Unidad didáctica 9

- Tema 27. Aplicaciones informáticas para la determinación de trazados de obras lineales.

Tercera parte parte: Fotogrametría

Unidad didáctica 10

- Tema 1. Fotogrametría.
1.1. Principios generales. Referencia de un punto a los ejes de toma.
1.2. Elementos de orientación externa.
1.3. Medida de coordenadas y ángulos de posición.
1.4. Principios de restitución numérica y gráfica.
- Tema 2. Fotogrametría terrestre.
2.1. Visión estereoscópica. Paralaje estereoscópico.
2.2. Teoría de errores en fotogrametría terrestre.
2.3. Cámaras métricas terrestres.
- Tema 3. Principio de la restitución estereoscópica.
3.1. El índice móvil. El estereocomparador.
3.2. Restituidores. Fotogrametría de objeto cercano.
3.3. Aplicaciones a la ingeniería.
- Tema 4. Fotogrametría aérea.
4.1. Método general de la fotogrametría. Obtenciones de imágenes.
4.2. Cámaras métricas. Proyectos de vuelo.
4.3. Escalas. Relación entre la escala de los fotogramas y la de la cartografía a obtener.
- Tema 5. El apoyo fotogramétrico.
5.1. Distribución y selección de los puntos de apoyo fotogramétricos.
5.2. Criterios de precisión en función de la escala de vuelo.
5.3. Control de calidad.
- Tema 6. Restitución.
6.1. Reconstrucción del objeto fotografiado.
6.2. Reconstrucción del haz fotográfico: determinación del punto principal y corrección de distorsiones.
6.3. Reconstrucción del modelo: Principios fundamentales de la orientación relativa.
6.4. Métodos de orientación relativa. Orientación absoluta. Restitución analítica.
6.5. Teoría de errores en fotogrametría aérea. Error planimétrico. Error altimétrico. Control de calidad de la cartografía obtenida.

Unidad didáctica 11

- Tema 7. Introducción a la aerotriangulación estereoscópica.
- 7.1. Método de los modelos independientes. Principios. Transformación de Helmert.
 - 7.2. Distribución de puntos de apoyo y puntos de control. Precisiones.
 - 7.3. Método de los haces de rayos. Distribución de puntos de apoyo y puntos de control.
 - 7.4. Compensación de errores. Precisiones.
- Tema 8. Fotogrametría digital.
- 8.1. Principio de la fotogrametría digital.
 - 8.2. Restitución digital.
 - 8.3. Escaneado. Tamaño de píxel.
 - 8.4. Cámaras digitales.
- Tema 9. La ortofotogrametría.
- 9.1. Sistemas. La altimetría en la ortoproyección.
 - 9.2. La rectificación diferencial.
 - 9.3. La ortofotogrametría estereoscópica.
 - 9.4. La ortofotogrametría digital. Teoría de errores en ortoproyección.

Programa de la enseñanza práctica**Primera parte: Topografía y Geodesia**

- Práctica 1. Manejo de instrumentos topográficos. La estación total.
- Práctica 2. Determinación de coordenadas de puntos mediante: intersección directa angular y distanciométrica, intersección inversa angular y distanciométrica, itinerarios topográficos.
- Práctica 3. Cálculo y compensación de resultados mediante aplicaciones informáticas.
- Práctica 4. Determinación de coordenadas de puntos mediante instrumental GPS. Método Real Time Kinematic con Estaciones de Referencia de la Red de Estaciones GNSS de la Región de Murcia. Soluciones de Red.

Segunda Parte: Topografía aplicada a la ingeniería

- Práctica 5. Determinación de la cartografía de una zona con GPS.
- Práctica 6. Determinación y encaje de una planta y rasante de una obra lineal.
- Práctica 7. Determinación del volumen del movimiento de tierras.
- Práctica 8. Manejo de aplicaciones informáticas para el proyecto de obras lineales.
- Práctica 9. Replanteo del trazado.
- Práctica 10. Obtención del perfil longitudinal: métodos geométricos y trigonométricos

Tercera parte: Fotogrametría

- Práctica 11. Fotografías aéreas. Observación del relieve mediante estereoscopio.
- Práctica 12. Apoyo fotogramétrico de dos pares estereoscópicos.
- Práctica 13. Prácticas de restitución digital.

Metodología

Se desarrollarán de forma conjunta teoría y prácticas, para las que se constituirán grupos específicos de trabajo.

El trabajo práctico consistirá en la representación de un terreno sobre el que se desarrollará un proyecto lineal en el que el alumno tendrá que definir su trazado en planta y rasantes, deberá replantear y realizar el estudio del movimiento de tierras y exponerlo públicamente.

El trabajo se desarrollará por fases y se fijarán fechas para su entrega.

Recomendaciones de estudio

Realizar con inmediatez los casos prácticos propuestos.

Realizar tutorías individuales.

Sistema de evaluación

Evaluación continua

- Primer parcial: (Primera parte de la asignatura) 30%.
- Segundo parcial: (Segunda y tercera parte de la asignatura) 30%.
- Trabajos prácticos: 15%.
- Final: 25%.

Materiales necesarios

No se requieren.

Actividades complementarias

Posible visita a una obra en inicio

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

- BULLÍ, F, NUÑEZ, A. y RODRIGUEZ, J.J., *Fotogrametría Analítica*, Barcelona: UPC, 2003.
- DE CORRAL, I., DE VILLENA, M., *Topografía de Obras*, Barcelona: UPC, 2004.
- ESTRUCH SERRA, M., TAPIA GÓMEZ, A., *Topografía subterránea para minería y obras*, Barcelona: UPC, 2004.

Bibliografía complementaria

- CHUECA PAZOS, M. y otros, *Teoría de Errores e Instrumentación*, Madrid: Paraninfo, 1996.
- CHUECA PAZOS, M. y otros, *Métodos Topográficos*, Madrid: Paraninfo, 1996.
- CHUECA PAZOS, M. y otros, *Redes Topográficas y Locales. Microgeodesia*, Madrid: Paraninfo, 1996.
- BANNISTER, A. y BAKER, R., *Problemas Resueltos de Topografía*, Madrid: Bellisco 1991.
- LERMA GARCÍA, J.L., *Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital*, Valencia: UPV, 2002.
- RUIZ MORALES, M., *Manual de Geodesia y Topografía*, Granada: Proyecto Sur, 1998.
- MARTÍNEZ MARÍN, R., *Topografía y Sistemas de Información*, Madrid: Bellisco, 2000.
- MARTINEZ ROSIQUE, J.A. y otro, *El Sistema de Posicionamiento Global (GPS)*, Valencia:UPV, 1995.

Webs relacionadas

www.cartomur.com Todo lo relacionado con la infraestructura topográfica-geodésica, Red GPS y GLONASS, cartográfica y fotogramétrica en la Región de Murcia.

www.ideo.es Idem a nivel nacional.

- pata Esquina. Losas Cimentación. Espesor constante. Con capitel. Nervada. Aligerada. Cajón.
- Tema 2. Cimentaciones Profundas.
Definición. Tipos. Pilotes Prefabricados. Pilotes Hormigón in situ. Micropilotes. Encepados.
- Tema 3. Muros.
Definición. Tipos. Gravedad. Mensula. Contrafuertes. Bandejas. Sótano. Pantalla. Tierra armada. Ecológicos. Detalles Construcción.
- Tema 4. Forjados.
Definición. Tipos. Unidireccionales. Reticulares.
- Tema 5. Puentes.
Historia. Tipos Hormigón. Metálicos. Colgantes. Atirantados. Cimentación. Superficial. Profunda. Estribos. Cerrados. Abiertos. Flotantes. Pilas. Apoyos. Hormigón. Metálicos. Neopreno. Tablero. Juntas.
- Tema 6. Patología.
Generalidades. Fisuras de Pilares, Forjados, Muros, Estructuras. Fallos del terreno.

PARTE 2

- Tema 1. La maquinaria en las obras públicas. Historia. Cuestiones generales. La amortización. Inversión. Gastos.
- Tema 2. Motores.
Consideraciones generales. Motores de combustión interna. Medición de la potencia en motores. Clasificación y características de los motores.
- Tema 3. El motor diesel.
Consideraciones generales. Partes del motor diesel. Funcionamiento de los motores. Equipo de alimentación. Equipos auxiliares del motor. Engrase del motor diesel. Motor de arranque.
- Tema 4. Transmisión de potencia.
Consideraciones generales. Transmisión clásica embragues. Misión, necesidad y teoría de la caja de cambios. Entretenimiento de la caja de cambios. Árbol de transmisión. Grupo cónico y otros. El diferencial. El puente trasero y delantero. Otras disposiciones del eje trasero.
- Tema 5. Bastidor, suspensión y frenos.
Bastidor. Necesidad de la suspensión. Elementos que forman la suspensión. La dirección generalidades. La caja de dirección, caja de engranajes. Cualidades de la dirección. Direcciones asistidas. Misión de los frenos.
- Tema 6. Trenes de rodaje de orugas.
Orugas o cadenas. Tractores de cadenas. Diferencias en el tren de rodaje entre tractores y excavadoras.
- Tema 7. Movimiento de tierras.
Cambios de volumen en el movimiento de tierras. Esponjamiento y factor de esponjamiento. Consolidación y compactación. Valores del esponjamiento y su factor. Consi-

- deraciones prácticas en el extendido de capas. Clasificación y tipos de máquinas de movimiento de tierras.
- Tema 8. Excavación y empuje el tractor de cadenas (dozer).
Tractores, modelos y campos de aplicación. Equipos de trabajo. Ciclo de trabajo como empujador. Capacidad de la hoja de empuje. Distancia de excavación y empuje. Producción en el bulldozer. Técnicas de excavación y empuje. Esarificabilidad de un terreno. Desgarramiento económico. Producción de escarificación. Comparación con otras máquinas.
- Tema 9. Máquinas sin desplazamiento durante el ciclo de trabajo excavadoras.
Definición. Evolución y desarrollo histórico. Elementos comunes a las excavadoras giratorias. Elementos de la estructura giratoria. Carro inferior y dispositivo de traslación. Equipo de trabajo. Excavadora de cables clásica. Excavadoras hidráulicas con equipo de empuje. Excavadora hidráulica tipo europeo. Excavadora hidráulica tipo americano skoper. Retroexcavadora. Comparación de equipos de extracción. Selección. Equipo de mandíbulas hidráulicas. Otros equipos. Martillos rompedores hidráulicos. Sistema hidráulico y la electrónica. Miniexcavadoras.
- Tema 10. Equipos de excavación y carga cargadoras.
Consideraciones generales. Descripción general de las máquinas. Métodos de trabajo. Pala cargadora sobre ruedas. Palas cargadoras con chasis rígido. Palas cargadoras de chasis articulados. Palas cargadoras sobre orugas. Parámetros característicos geométricos. Ciclo de trabajo. Forma de carga. Campo de aplicaciones. Comparación de cargadoras. Retrocargadora o pala mixta. Minicargadoras. Cargadoras de túnel de bajo perfil L.H.D.
- Tema 11. Máquinas de arranque continuo.
Consideraciones generales. Excavadora de noria de cangilones sobre pluma. Excavadora de ruedas de cangilones de avance continuo. Excavadora de norias. Excavadora de cangilones para excavación de extensas superficies. Excavadoras de cangilones. Zanjadoras. Excavadoras de tierra de cuchilla horizontal y cinta elevadora. Excavadora de cuchilla vertical y avance continuo. Cargadora de cinta con cuchilla circular.
- Tema 12. Nivelación la motoniveladora.
Funciones y aplicaciones. Partes estructurales. Motor y transmisiones. Bastidor. Ruedas traseras. Ruedas delanteras. Equipo de trabajo. Control de movimientos de la hoja. Sistema de trabajo.
- Tema 13. Maquinaria de excavación, carga y transporte combinados las traíllas.
Consideraciones generales. Tipos de traíllas. Mototraíllas. Métodos de trabajo. Selección.
- Tema 14. Unidades de transporte.
Consideraciones generales. Tipos de unidades de acarreo. Volquetes de obra. Dúmperes rígidos de obra pública. Dúmperes articulados. Camiones basculantes. Camiones centauro. Semirremolques basculantes bañeras. Transporte de máquinas pesadas góndolas.
- Tema 15. Máquinas topo (tbm).
Definición. Componentes esenciales. Desarrollo histórico. Principales fabricantes. Fac-

tores que influyen en el rendimiento de las máquinas. Nuevos desarrollos de máquinas topo. La mecánica de rocas y las topo.

Tema 16. Máquinas de ataque puntual rozadoras.

Introducción. Sistema de trabajo. Clasificación. Criterios para la elección de una rozadora. Rendimiento de rozado. Ventajas. Excavación asistida con chorro de agua. Campo de utilización. Principales fabricantes.

Metodología

Clases teóricas y prácticas semanales con ejercicios. Los ejercicios y problemas se explicaran y resolverán en clase por el profesor y también se pondrán ejercicios a resolver en clase en grupos para conseguir objetivos de practicas colectivas. Al final de curso habrá que entregar un trabajo, en grupos, sobre temas elegidos por los alumnos, relacionados con la materia del curso, dicho trabajo habrá de ser defendido y explicado sobre una base de power point por uno de los integrantes del grupo ante el resto de la clase, para así conseguir una practica en la defensa de sus trabajos profesionales y practica en la participación ante un auditorio. Se harán también varias salidas a ver diferentes procesos constructivos en obras reales (ver diferentes cimentaciones profundas, diferentes tipos de muros, excavaciones, forjados etc).

Sistema de evaluación

Evaluación Continua: examen global 30%; exámenes parciales 60%; trabajos y prácticas 10%.

Evaluación de Septiembre: Examen 100 %.

Evaluación en Recuperación: Examen 100%.

Nota de Corte en examen final de 4,0.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

CALAVERA, J., *Cálculo de estructuras de cimentación*. INTEMAC.

DÍAZ DEL RÍO, M. *Maquinaria de construcción*. IETCC.

REGALADO, F. *Apuntes de procedimientos de construcción*. EPSA.

MUÑOZ, M., *Diagnosis y causas en patología de la edificación*. Editorial Manuel Muñoz Hidalgo.

Bibliografía complementaria

MERCHÁN, F., *Manual para la Dirección de obras*. CIE-DOSSAT 2000.

CALAVERA, J., Y OTROS. *Manual de Ferralla*. ANIFER.

DELIBES, A., *Tecnología y propiedades mecánicas del hormigón*. INTEMAC.

TIKTIN, JUAN. *Procedimientos generales de construcción*. TESIC Madrid.

Ministerio de Fomento. *EHE*.

CALAVERA, J., *Manual de Detalles Constructivos*. INTEMAC.

HARRIS, F. *Maquinaria y métodos modernos en construcción*. MBH.

CALAVERA, J., *Muros de contención y muros de sótano*. INTEMAC.

Actividades complementarias

Varias visitas a obras que se estén ejecutando en ese momento en la Región para ver diferentes procesos constructivos y diferente maquinaria.

INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE

Troncal

9.0 créditos

3^{er} curso

Anual

Relación con los objetivos de la titulación

El objetivo fundamental de esta asignatura, en relación a la titulación, es el de complementarla aportando al alumno, los conocimientos para cualquier estudio de tráfico, así como el de trazado, tanto en planta como en alzado de una vía, herramientas que necesita cualquier ingeniero civil; pues en la práctica totalidad de proyectos, no solo los específicos de carreteras, tendrá que diseñar un vial.

Relación con otras materias

La asignatura de Infraestructura del Transporte, tiene una estrecha relación con otras asignaturas, como son: Geometría Métrica y Descriptiva, Ingeniería y Morfología del Terreno, y Topografía y Fotogrametría fundamentalmente, ya que sin sus conocimientos, difícilmente se pueden desarrollar varios temas.

Objetivos específicos de la asignatura

El objetivo específico, es el de aprender a proyectar un vial, desde su sección transversal, pasando por los trazados en planta y alzado, hasta complementarlo con su sección de firme.

Programa de las enseñanzas**Unidades didácticas**

- Tema 1. Configuración de la red española de carreteras.
Historia y evolución de la red. Las leyes y los planes de carreteras. La Ley de Carreteras de 29 de julio de 1988. Los planes de carreteras de las Comunidades Autónomas.
- Tema 2. El Transporte por Carretera.
El Transporte en España. Infraestructura. Parque de vehículos. Tráfico. Accidentes. Comparativa con países CEE.
- Tema 3. Los Vehículos.
El Conductor y el peatón. Tipos de vehículos. Vehículos tipo. Resistencias al deslizamiento. Rozamientos.
- Tema 4. Las redes viarias y sus elementos.
Redes urbanas interurbanas. Redes urbanas. Planta y alzado. Sección transversal. Intersecciones y enlaces.

- Tema 5. La circulación y sus características.
La circulación. Intensidad. Velocidad. Densidad. Relaciones entre características de la circulación.
- Tema 6. Estudios de tráfico.
Estudio de intensidades de tráfico. Estudio de velocidades. Estudios de origen y destino. Inventarios de carreteras.
- Tema 7. Capacidad y niveles de servicio.
Determinación de capacidad y nivel de servicio en diferentes tipos de carreteras. Capacidad en intersecciones con semáforos.
- Tema 8. Seguridad vial y medio ambiente.
Accidentalidad. Factores de accidentalidad. Mejora de la seguridad. Evaluación del impacto ambiental. Previsión de impactos.
- Tema 9. Ordenación del Tráfico.
Señalización. Medidas de ordenación de tráfico. Regulación de la circulación. Tipos de señalización. Semáforos.
- Tema 10. Generalidades del Trazado.
Parámetros relacionados con la velocidad. Parámetros relacionados con la visibilidad.
- Tema 11. Trazado en Planta.
Generalidades. Alineaciones rectas. Curvas circulares. Curvas de transición. Transición del peralte.
- Tema 12. Trazado en Alzado.
Generalidades. Elementos del trazado. Limitaciones del trazado en alzado.
- Tema 13. Coordinación de los Trazados.
Generalidades. Integración en el entorno. Medidas correctoras.
- Tema 14. La Sección Transversal.
Generalidades. La calzada. Arcenes y bermas. Drenajes y taludes. Mediana y vías de servicio. Sistemas de contención.
- Tema 15. Nudos.
Generalidades. Situaciones conflictivas. Diseño de nudos. Nudos de tres tramos. Nudos de cuatro tramos.
- Tema 16. El Trazado en los Proyectos.
Tipos de estudios y proyectos. Planos. Mediciones con los planos.
- Tema 17. Estudios geológicos y geotécnicos.
Explicaciones. Problemas geotécnicos. Metodología de los estudios. Reconocimientos geológicos y geotécnicos. Tipos de terreno.
- Tema 18. Los suelos.
Compactación. Clasificación por tamaños. Métodos de análisis granulométrico. Tipos de clasificaciones. El ensayo Proctor. Métodos nucleares.
- Tema 19. Explicaciones.
Operaciones previas. Arranque, carga y transporte. Construcción de terraplenes. Maquinaria de compactación. Control de calidad.

- Tema 20. Capacidad soporte de explanadas.
El ensayo C.B.R.. Clasificación de explanadas.
- Tema 21. Desagües y drenajes.
Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Cálculo del drenaje subterráneo. Geotextiles.
- Tema 22. Descripción de los firmes.
Materiales y tipología de los firmes. Constitución de los firmes.
- Tema 23. Ligantes y áridos.
Conglomerantes. Betunes asfálticos. Emulsiones bituminosas. Ligantes modificados y alquitranes. Áridos empleados. Capas granulares.
- Tema 24. Estabilizaciones de suelos.
Estabilizaciones de suelos con cemento. Estabilizaciones de suelos con cal. Ejecución de las estabilizaciones. Empleo de gravas tratadas.
- Tema 25. Tratamientos superficiales.
Clasificación. Riegos sin gravilla. Riegos con gravilla. Lechadas bituminosas.
- Tema 26. Mezclas bituminosas.
Clasificación. Empleo y utilidades. Métodos de dosificación. Fabricación. Puesta en obra.
- Tema 27. Firmes rígidos.
Características. Tipos de pavimentos. Proyecto de firmes rígidos. Ejecución.
- Tema 28. Dimensionamiento de firmes.
Métodos analíticos. Métodos empíricos. Instrucción 6.1 y 2IC. Dimensionamiento de firmes especiales. Características superficiales.
- Tema 29. Conservación de carreteras.
Gestión de la conservación. Actuaciones de conservación. Rehabilitaciones. Renovaciones superficiales. Reciclado.

Metodología

Clases teóricas y prácticas semanales para la resolución de ejercicios y problemas, así como un viaje de prácticas para ver un centro de gestión de tráfico y la construcción de una carretera in situ.

Sistema de evaluación

Evaluación continua: examen final: 50%, examen parcial: 30%, ejercicios prácticos: 20%.

Evaluación de septiembre: examen 100%.

Evaluación en recuperación: examen 100%.

Nota de corte: no.

Tipo de examen: escrito, con cuestiones teóricas y prácticas.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

ENRIQUEZ E., *Caminos, Tomos I, II, III*

MINISTERIO DE FOMENTO, *Instrucción de Trazado.*

MINISTERIO DE FOMENTO, *Instrucción de Firmes*.

MINISTERIO DE FOMENTO, *Secciones de firme y capas estructurales de firme*.

MINISTERIO DE FOMENTO, *Ley 25/1988 de Carreteras*.

CONESA, *Diseño geométrico de carreteras*.

Bibliografía complementaria

PEDRO DE LOS SANTOS, *Apuntes de Infraestructura del Transporte, Tomos I, II, III*.

Actividades complementarias

Viaje de prácticas de un día.

PROYECTOS

Troncal

6.0 créditos

3^{er} curso

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

El objetivo fundamental de esta asignatura, en relación a la titulación, es el de complementarla aportando al alumno, los conocimientos para la redacción de proyectos, anteproyectos y memorias valoradas, también se familiarizará al alumno con la contratación y ejecución de las obras y por último el alumno tomará contacto con el desarrollo de su actividad profesional, conociendo las atribuciones profesionales de los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, así como, el funcionamiento del Colegio Profesional correspondiente.

Relación con otras materias

La asignatura de Proyectos, tiene una estrecha relación con otras asignaturas, como son: Ciencia y Tecnología de los Materiales, Expresión Gráfica y Cartográfica, Geometría Métrica y Descriptiva, Ingeniería y Morfología del Terreno, y Topografía y Fotogrametría fundamentalmente, ya que sin sus conocimientos, difícilmente se pueden llegar a desarrollar los temas incluidos en esta asignatura.

Objetivos específicos de la asignatura

El objetivo específico, es el de aprender a proyectar, contratar y dirigir la ejecución de una obra.

Programa de la enseñanza teórica

Unidades didácticas

1^a Parte

Tema 1. Proyectos. Definiciones.

1.1. El Proyecto y la Ingeniería de Sistemas.

1.2. Concepto "Clásico" y "Actual" del Proyecto. Definición.

- 1.3. Proceso del Proyecto.
- 1.4. El Proyecto "Tradicional".
- 1.5. El Proyecto, conclusiones.
- 1.6. El Anteproyecto.
- 1.7. La Memoria Valorada.
- 1.8. El Director del Proyecto.
- 1.9. La Empresa de Ingeniería.
- 1.10. Propiedad, Proyectista y Contratista.
- 1.11. Proyecto "Llave en Mano".
- Tema 2. Proyectos. Trabajos Previos.
 - 2.1. Origen del Proyecto.
 - 2.2. Estudio de Viabilidad.
 - 2.3. Trabajos "Previos".
- Tema 3. Proyectos. Documentos.
 - 3.1. Los Documentos del Proyecto.
 - 3.2. La Memoria.
 - 3.3. Planos.
 - 3.4. Pliego de Condiciones.
 - 3.5. Presupuesto.
 - 3.5.1. Mediciones.
 - 3.5.1.1. Movimiento de Tierras y Demoliciones.
 - 3.5.1.2. Obras de hormigón.
 - 3.5.1.3. Estructuras metálicas.
 - 3.5.1.4. Obras de fábrica.
 - 3.5.1.5. Firmes y Pavimentación de Viales.
 - 3.5.1.6. Encintados, Firmes y Pavimentación de Aceras y Viales Peatonales.
 - 3.5.1.7. Conducciones de Servicios. (Abastecimientos, Saneamientos, etc.).
 - 3.5.2. Cuadros de Precios
 - 3.5.3. Presupuestos
 - 3.6 Aspecto externo del Proyecto y Firma de Documentos.

2ª Parte

- Tema 4. Tramitación y aprobación de proyectos.
 - 4.1. Supervisión de proyectos.
 - 4.2. Replanteo del proyecto.
 - 4.3. Instrucciones técnicas.
- Tema 5. Tramitación de los expedientes de contratación.
 - 5.1. Clases de Expedientes.
 - 5.2. Adjudicación de los contratos.
 - 5.3. Estudio del proyecto para determinar la oferta.

- 5.4. Valoración de las obras a efectos de su contratación
- 5.5. Informe de Adjudicación

Tema 6. Ejecución de las obras.

- 6.1. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.
- 6.2. Actividades previas al inicio de las obras.
- 6.3. Comprobación del replanteo.
- 6.4. La dirección de obra.
- 6.5. El jefe de obra.
- 6.6. Planificación de obra.
- 6.7. Las certificaciones.
- 6.8. La revisión de precios.
- 6.9. Modificaciones del contrato de obras.
- 6.10. Obras complementarias.
- 6.11. Terminación y liquidación de obras.
- 6.12. La resolución del contrato.

3ª Parte

Tema 7. Actividad profesional y actividad colegial.

- 7.1. Ley de Atribuciones Profesionales.
- 7.2. Desarrollo Profesional: administración, empresa privada, ejercicio libre, etc.
- 7.3. Ley de Colegios Profesionales.
- 7.4. Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.

Metodología

Clases teóricas y prácticas semanales para la resolución de ejercicios y problemas.

Sistema de evaluación

Evaluación continua: examen final: 50%, examen parcial: 35%, ejercicios prácticos: 15%.

Evaluación de septiembre: examen 100%.

Evaluación en recuperación: examen 100%.

Nota de corte: 4,00.

Tipo de examen: escrito, con cuestiones teóricas y prácticas.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

Legislación específica:

- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio (B.O.E. 148 de 21 de junio de 2000), se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (Hacienda), por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- FUENTES BESCÓS, G., *Valoración de Obras*.
- FUENTES BESCÓS, G., *Proyecto de obras en Ingeniería Civil*.
- FUENTES BESCÓS, G., *Organización de Obras*.
- FUENTES BESCÓS, G., *Contratación y ejecución de obras públicas*.
- FUENTES BESCÓS, G., *Programación de obras*.
- MANUEL DE COS CASTILLO, *Teoría General del Proyecto (Volumen I: Dirección de Proyectos/ Project Management)*. Editorial Síntesis.
- MANUEL DE COS CASTILLO, *Teoría General del Proyecto (Volumen II: Ingeniería de Proyectos/ Project Engineering)*. Editorial Síntesis.
- FRANCISCO JAVIER ZARAGOZA MARTÍNEZ, *Planes de obra*. Editorial Club Universitario.
- FERNANDO SANTOS SABRÁS, *Ingeniería de Proyectos*. Ediciones Universidad de Navarra, S.A.
- FAUSTINO MERCHÁN GABALDÓN, *Manual para la Dirección Integrada de Proyectos y Obras*. CIE Inversiones Editoriales.
- ALFREDO RUBIO GONZÁLEZ, *Manual de Gestión de las Obras de Contratación Pública*.
- PEDRO BARBER LLORET, *Empresa Constructora, Programación y Control de Obra*. Organización Medición y Valoración de Obras.
- JOSÉ P. BENDICHO JOVEN, *Manual de Planificación y programación para Obras Públicas y Construcción. Camino Crítico Pert-c.p.m.* Primera parte (Planificación y Costos).
- JOSÉ P. BENDICHO JOVEN, *Manual de Planificación y programación para Obras Públicas y Construcción. Camino Crítico Pert-c.p.m.* Segunda parte (Planificación y Costos).
- ALBERTO AJENJO DOMINGO, *Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque Práctico*.
- COLMENAR-CASTRO-SAN CRISTÓBAL-VARA, *Gestión de Proyectos con Microsoft Project*.
- GERARDO SANTANA LARENAS, *Dirección Integrada de Proyectos de Construcción*.
- JAIME PEREÑA BRAND, *Dirección y Gestión de Proyectos*.

Bibliografía complementaria

Apuntes de la asignatura de Proyectos.

TECNOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS

Troncal

9.0 créditos

3^{er} curso

Anual

Relación con los objetivos de la titulación

Esta materia supone respecto a los objetivos de la titulación la capacitación para el estudio de las estructuras metálicas y de hormigón armado.

Relación con las competencias del egresado

Tras el estudio de las características técnicas de hormigón armado y acero, el alumno será capaz de aplicar la normativa técnica aplicable a este tipo de estructuras para dimensionar y comprobar las sec-

ciones ejecutadas en estos materiales, y comprobar la correcta la ejecución y el control de las estructuras de este tipo.

Relación con otras materias

Para alcanzar los objetivos de la asignatura será necesario tener superadas las materias de Mecánica y Teoría de las Estructuras, además deberá tener los conocimientos adquiridos en la asignatura de tecnología de los materiales.

Objetivos específicos de la Asignatura

Se pretende transmitir al alumno criterios suficientes para enfrentarse, tanto en proyecto como en obra, a las construcciones de acero y de hormigón armado. Para lograr ese objetivo en primer lugar se estudia los materiales desde el punto de vista estructural para a continuación formular las bases teóricas para la comprobación y dimensionamiento de las distintas piezas de la estructura, el diseño y la comprobación de elementos estructurales (vigas, pilares, muros, zapatas ...), el conocimiento y la aplicación de la normativa vigente, el estudio de los componentes del hormigón armado y la familiarización con los procesos de puesta en obra y control de calidad.

Programa de la Enseñanza Teórica

Parte I. Estructuras de Hormigón armado

- Tema 1. Aspectos generales y campo de aplicación: introducción., normativa aplicable a obras de hormigón, la instrucción EHE-98 y el borrador de nueva instrucción.
- Tema 2. Principios generales y método de los estados límites: Introducción. Concepto de seguridad, método de los estados límite, durabilidad.
- Tema 3. Acciones: clasificación de las acciones, valores característicos, valores representativos, valores de cálculo, combinación de acciones.
- Tema 4. Análisis estructural: introducción, idealización de la estructura, métodos de cálculo, análisis estructural del pretensado, estructuras reticulares planas, placas, membranas y laminas, regiones D, analisis en el tiempo.
- Tema 5. Materiales constituyentes del hormigón: valores característicos y de cálculo de los materiales, cementos, agua, áridos y aditivos, hormigones, armaduras.
- Tema 6. Durabilidad del hormigón y de las armaduras: condiciones de durabilidad del hormigón, estrategia para la durabilidad.
- Tema 7. Datos de los materiales para el proyecto: características de los aceros, características del hormigón.
- Tema 8. Disposición de las armaduras: generalidades, colocación de armaduras, anclaje y empalme de barras.
- Tema 9. Estados límites últimos 1: equilibrio, tensiones .normales, pandeo.
- Tema 10. Estados límites últimos 2: cortante, torsión, rasante y punzonamiento.
- Tema 11. Estados límite de servicio: fisuración, deformaciones y vibraciones.
- Tema 12. Elementos estructurales: elementos estructurales de hormigón en masa, forjados, vigas,

soportes, placas o losas, muros, láminas, elementos de cimentación, cargas concentradas sobre macizos, zonas de anclaje, vigas de gran canto, ménsulas cortas, elementos con empuje al vacío.

Tema 13. Ejecución y control: ejecución, bases generales control calidad, control de materiales, control de ejecución.

Parte II. Estructuras metálicas

Tema 1. Introducción al acero: introducción, normativa de aplicación: CTE versus NBE, CTE-SE-AE, AE-88, CTE-SE-A, EA-95, borrador EAE, Eurocódigos, Normas UNE.

Tema 2. Bases de cálculo: método de los estados límite: 1. Introducción, 2. Normativa aplicable: CTE-SE-A, EAE, EC-0, 3. Bases de cálculo: CTE-SE-A, 4. Bases de cálculo EAE, 5. Bases de cálculo EA-95.

Tema 3. Estados límite últimos y de servicio: 1. Estados límite últimos: Generalidades, Resistencia de las secciones, Resistencia de las barras. 2. Estados límite de servicio: Deformaciones, flecha y desplome, Vibraciones, Deslizamiento de uniones.

Tema 4. Uniones atornilladas y soldadas: Introducción a las uniones, Tipología de uniones entre elementos estructurales, Uniones atornilladas: conceptos generales, Uniones soldadas: conceptos generales, Cálculo de uniones atornilladas. Cálculo de uniones soldadas.

Tema 5. Aparatos de apoyo: 1. Apoyos de vigas, introducción y clases apoyos de vigas, 2. Bases de pilares: generalidades, tipología de bases, cálculo.

Programa de la Enseñanza Práctica

Consistirá en la resolución en clase de los exámenes de hormigón y metálicas de años anteriores.

Metodología

La asignatura está dividida en dos partes, correspondientes a los 2 exámenes parciales: 1ª parte: estructuras de hormigón armado (representa el 65 % de la asignatura) y 2ª parte: estructuras metálicas (35% restante).

En el Campus Virtual se colocarán las unidades teóricas a desarrollar en las clases teóricas, ejercicios propuestos, prácticas a realizar por el alumno y ejemplos de ejercicios prácticos resueltos.

Recomendaciones de estudio

El alumno deberá intentar la resolución de los ejercicios propuestos con anterioridad a su resolución en clase por el profesor responsable de la asignatura.

Sistema de evaluación

Evaluación continua: examen final 60%, exámenes parciales 30%, prácticas 10%.

Examen de septiembre: examen final 100%.

Evaluación en Recuperación: examen 100%.

Nota de corte: en el examen final deberá obtenerse una nota mínima de 3,5 puntos sobre 10 en cada parte: hormigón y metálicas.

Nota liberatoria: aquellos alumnos que obtengan una nota superior a 5 puntos sobre 10 en cualquiera de los 2 exámenes parciales quedarán liberados de esa parte en el examen final.

Tipo de exámenes: los exámenes serán escritos. Constarán de 2 partes, una parte práctica en forma de 1 o 2 problemas (70% de la nota total del examen) y otra teórica (30% de la nota total del examen).

Materiales necesarios

Es conveniente para el óptimo seguimiento de la asignatura que el alumno disponga de calculadora programable para la realización de las prácticas, ejercicios propuestos y parte práctica del examen final.

Actividades Complementarias

Los alumnos que voluntariamente lo decidan podrán realizar trabajos adicionales que el profesor responsable de la asignatura propondrá a lo largo del curso y que les permitirán mejorar la nota final.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

MINISTERIO DE LA VIVIENDA; CTE-SE. *Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural*, Ministerio de la Vivienda, Madrid, 2.006.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA; CTE-SE-A. *Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero*, Ministerio de la Vivienda, Madrid, 2.006.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA; CTE-SE-AE *Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acciones edificación*, Ministerio de la Vivienda, Madrid, 2.006.

COMISIÓN PERMANENTE DEL ACERO; EAE (*Instrucción de acero estructural*) Borrador de 12 de noviembre de 2.004, Ministerio de Fomento, Madrid, 2.004.

COMISIÓN PERMANENTE DEL HORMIGÓN; EHE- 98. *Instrucción Hormigón Estructural*, Ministerio de Fomento centro de publicaciones, Madrid, 2006.

Las citadas normas se obtienen gratuitamente en las páginas Web oficiales del Ministerio de Fomento y del Ministerio de la Vivienda (www.fomento.es y www.mviv.es).

BIBLIOGRAFÍA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

ARGÜELLES, R.; *Estructuras de acero 1. Cálculo*, Editorial Bellisco, Madrid, 2005.

ARGÜELLES, R.; *Estructuras de acero 2. Uniones y sistemas estructurales*. Editorial Bellisco, Madrid, 2007.

BIBLIOGRAFÍA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

JIMÉNEZ MONTOYA, P.; *Hormigón Armado. Edición Basada en la EHE Ajustada al Código Modelo y al Eurocódigo ISBN 842521825X*, Gustavo Gili, Barcelona 2004.

CALAVERA, J.; *Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado para Edificios. Nueva Edición Según EHE-98 2 Volúmenes*, INTEMAC, Madrid 2000.

MARTI VARGAS, JR.; *Colección Ejercicios Básicos de Hormigón Armado ISBN: 84-7721-010-1*, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2001.

Bibliografía complementaria

FERRERAS FERNÁNDEZ, R.; *Manual de hormigón armado. Conforme EHE Colección Senior nº4*, Colegio ICCP, Madrid 2003.

GARCÍA MESEGUER, A.; *Hormigón Armado III. Elementos estructurales*, Fundación Escuela de la Edificación, Madrid, 2003.

MONFORT LLEONART, J.; *Estructuras metálicas para edificación "Adaptado al CTE"*, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2.006.

VILLODRE ROLDAN, J; *Ejercicios prácticos de hormigón armado introducción a las normas EH-91 y EHE*, Universidad de Alicante, Alicante, 2.000.

Web Relacionadas

www.fomento.es

www.mviv.es

www.soloarquitectura.com

www.carreteros.org

www.constructalia.com

www.aceralia.es

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

APLICACIONES INFORMÁTICAS

Obligatoria

4.5 créditos

3^{er} curso

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación (y con competencias del egresado)

Con esta asignatura el egresado obtendrá los conocimientos necesarios para aplicar una serie de herramientas informáticas básicas a los procesos asociados al análisis, diseño, ejecución y mantenimiento de infraestructuras básicas que son el objeto principal de la titulación.

Relación con otras materias

Dado que ya en las prácticas de muchas asignaturas se incluye la utilización de herramientas informáticas correspondientes a sus temarios, se pretende con esta signatura que el alumno complemente su formación con los conocimientos necesarios para enfrentarse a actividades y herramientas informáticas de carácter general como son los productos ofimáticos, las bases de datos y las tecnologías de Internet aplicadas a la ingeniería.

Objetivos específicos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es que el alumno complete su formación informática y domine los conceptos básicos y los flujos de trabajo de las aplicaciones informáticas que puede necesitar en el desempeño de su profesión, y que no se han incluido en otras asignaturas de la carrera.

Se incluyen desde conceptos básicos de sistemas y hardware hasta el empleo de productos ofimáticos para enfrentarse con problemas reales, pasando por el acceso a los conocimientos básicos en el acceso y diseño de bases de datos y las tecnologías básicas de Internet. De este modo, solos o integrados en equipos multiprofesionales podrán acceder a un cada vez mas amplio mercado de trabajo.

La asignatura presentará junto a contenidos teóricos una componente práctica que incluirá la realización de trabajos sobre datos reales y planteando problemas similares a los que se pueden encontrar en el desempeño de la actividad profesional.

Programa de la Enseñanza

La asignatura se estructura en 4 Unidades didácticas que totalizan un total de 4,5, de ellos 2,5 teóricos y 2 prácticos.

Unidad temática 1. Sistemas informáticos. Arquitecturas y redes

En esta Unidad Temática el alumno adquirirá unos conocimientos básicos sobre equipos, redes y sistemas informáticos similares a los que se va a encontrar en la vida laboral real.

Se incluyen prácticas con ordenadores e impresoras reales en laboratorio y se realizarán trabajos de investigación sobre componentes hardware de ordenadores.

- Tema 1. Informática.
 - 1.1. Definiciones.
 - 1.2. Codificación de la información.
 - 1.3. Estructura funcional de los computadores.
 - 1.4. Soporte físico (hardware) y soporte lógico (software).
- Tema 2. Sistemas operativos.
 - 2.1. Definición de sistema operativo.
 - 2.2. Evolución de los sistemas operativos.
 - 2.3. El interfaz de usuario.
 - 2.4. Arranque del ordenador.
 - 2.5. Características de los sistemas operativos más comunes.
- Tema 3. Arquitectura de sistemas
 - 3.1. Sistemas centralizados.
 - 3.2. Sistemas cliente-servidor.
- Tema 4. Periféricos.
 - 4.1. Definición y objetivos de los periféricos.
 - 4.2. Conexión de periféricos a un ordenador.
 - 4.3. Principales dispositivos de entrada/salida.
 - 4.4. Dispositivos de memoria masiva auxiliar.
- Tema 5. Redes.
 - 5.1. La comunicación.
 - 5.2. Topología de redes.
 - 5.3. Distribución espacial.

Unidad temática 2. Herramientas ofimáticas básicas

En esta Unidad Didáctica el alumno consolidará sus conocimientos básicos de herramientas ofimáticas básicas con una orientación eminentemente práctica y realizando ejercicios prácticos con el fin de resolver problemas reales. (Diseño de herramientas para cálculo de costes, cubriciones de obra civil, elaboración de documentos profesionales...).

- Tema 1. MSWord.
 - 1.1. Interfaz de usuario y barras de herramientas.
 - 1.2. Operaciones con ficheros.
 - 1.3. Manejo de la interfaz de usuario, barras de herramientas y menús.
 - 1.4. Dar formato a caracteres, párrafos y páginas.
 - 1.5. Tablas, bordes, sombreados y columnas.
 - 1.6. Saltos de página y sección. Encabezados y pies de página. Insertar números de página.
 - 1.7. Estilos. Crear índices y tablas de contenido.
 - 1.8. Ortografía.
 - 1.9. Vista preliminar e impresión.
- Tema 2. MSPower-Point.
 - 2.1. Interfaz de usuario y barras de herramientas.

- 2.2. Operaciones con ficheros.
- 2.3. Crear nuevas presentaciones. Asistente de auto contenido y plantillas de diseño.
- 2.4. Patrón de diapositivas.
- 2.5. Diferentes vistas de las dispositivas.
- 2.6. Reordenar diapositivas.
- 2.7. Modos de imprimir una presentación.
- 2.8. Dibujo y modificación de objetos. Modificación del orden de apilamiento.
- 2.9. Transición de diapositivas.
- 2.10. Animación de objetos.
- 2.11. Controles y acciones.
- 2.12. Crear presentaciones automáticas.

Tema 3.

- MSExcel.
 - 3.1. Interfaz de usuario y barras de herramientas.
 - 3.2. Operaciones con ficheros.
 - 3.3. Elementos básicos de la hoja y los libros.
 - 3.4. Operaciones con rangos y nombres de rangos.
 - 3.5. Referencia absoluta y relativa a rangos.
 - 3.6. Construcción de formulas.
 - 3.7. Dar formato a celdas. (Bordes, colores, fuentes de letra, formato condicional, combinar celdas y estilos).
 - 3.8. Esquemmatización.
 - 3.9. Ordenar rangos.
 - 3.10. Limitar valores en una celda al contenido de una lista.
 - 3.11. Trabajo con hojas y libros vinculados.
 - 3.12. Dibujo de líneas y polígonos, uso de Word-art e imágenes.
 - 3.13. Impresión con MSExcel (Definir área de impresión, orientación de las páginas, factor de escala, numeración de páginas, encabezados, títulos y líneas de división).
 - 3.14. Auto suma.
 - 3.15. Creación de gráficos.
 - 3.16. Modificación del formato de gráficos (Ejes, fondos, 3D, Origen de datos).
 - 3.17. Edición de datos en gráficos.
 - 3.18. Líneas de tendencia.
 - 3.19. Subtotalización y auto filtro.
 - 3.20. Escenarios.

Unidad temática 3. Sistemas de gestión de bases de datos

En esta Unidad Didáctica el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para enfrentarse al diseño de bases de datos y a realizar consultas SQL sobre los datos.

Se trabajará con estructuras de datos reales (Laboratorio de control de calidad, Parque de maquinaria, etc.)

Tema 1. Propósito de los sistemas de gestión de bases de datos.

Tema 2. Estructura de un SGBD y conceptos básicos.

- 2.1. Abstracción de datos.
- 2.2. Modelos de datos.
- 2.3. Lenguajes y herramientas para el usuario de la base de datos.
- 2.4. Transacciones.
- 2.5. Gestión del almacenamiento.
- 2.6. Usuarios de la base de datos.
- Tema 3. El modelo relacional.
 - 3.1. Terminología relacional.
 - 3.2. Entidades.
 - 3.3. Atributos.
 - 3.4. Dominios.
 - 3.5. Asociaciones.
 - 3.6. Diagramas de Entidad Relación.
- Tema 4. Normalización.
 - 4.1. Descomposición sin pérdidas.
 - 4.2. Claves candidatas y claves principales.
- Tema 5. Modelación de asociaciones.
 - 5.1. Asociaciones Uno-a-Uno.
 - 5.2. Asociaciones Uno-a-Muchos.
 - 5.3. Asociaciones Muchos-a-Muchos.
 - 5.4. Asociaciones Unárias.
- Tema 6. Integridad de los datos.
 - 6.1. Restricciones de integridad.
- Tema 7. El proceso de diseño.
- Tema 8. SQL.
- Tema 9. MSACCESS.
 - 9.1. Manejo de la interfaz de usuario, barras de herramientas y menús.
 - 9.2. Elementos de la ventana de base de datos. Objetos Access.
 - 9.3. Creación y modificación de tablas.
 - 9.4. Creación y modificación de relaciones entre tablas.
 - 9.5. Creación y uso de consultas de selección, de datos añadidos y de eliminación.
 - 9.6. Modificación, actualización, desplazamiento y borrado de registros.
 - 9.7. Creación y uso de informes.

Unidad temática 4. Tecnologías de internet

Los contenidos de esta Unidad Temática se orientan a que el alumno conozca los fundamentos del funcionamiento de Internet y los servicios asociados así como la estructura básica de un documento HTML.

- Tema 1. Internet.
 - 1.1. ¿Qué es Internet?.
 - 1.2. Breve Historia de Internet.

- 1.3. ¿Qué Hay en Internet?.
- Tema 2. Protocolos en internet.
 - 2.1. TCP/IP.
 - 2.2. HTTP.
 - 2.3. FTP.
 - 2.4. Correo electrónico (SMTP / POP / WEB MAIL).
- Tema 3. Servidores de nombres (DNS).
- Tema 4. Los servicios de internet.
- Tema 5. Navegación por la red.
 - 5.1. Gopher.
 - 5.2. El World Wide Web.
 - 5.3. Características Del Web.
 - 5.4. ¿Qué tipos de información se maneja en la Web?.
 - 5.5. URL.
 - 5.6. Los clientes Web.
- Tema 6. HTML.
 - 6.1. Introducción.
 - 6.2. La evolución de HTML.
 - 6.3. Conceptos generales.
 - 6.4. Estructura básica de un documento HTML.
 - 6.5. Códigos HTML.
- Tema 7. Editores HTML.
- Tema 8. Diseño y publicación de páginas web.
 - 8.1. Consideraciones a la hora de diseñar páginas Web.
 - 8.2. ¿Cómo se publican las páginas Web?.

Metodología

Los alumnos deben asistir a clase para recibir los contenidos teóricos así como para realizar las prácticas establecidas. Todas las clases se dividen en dos sesiones, una sesión teórica y una práctica. Ambas se realizan en un aula específica o API en la que se cuenta con un ordenador por alumno así como una serie de medios audiovisuales e informáticos para recibir y compartir conocimientos. El profesor, de forma simultánea con las sesiones presenciales, incorporará en el CAMPUS VIRTUAL tanto los temarios completos como las prácticas a elaborar por parte de los alumnos. Estos trabajos prácticos deberán ser presentados en las fechas establecidas para poder asistir a los exámenes tanto parciales como finales.

Fechas de presentación:

- Los ejercicios de la Unidades 1 y 2 como máximo el día del examen parcial.
- Los ejercicios de la Unidad 3 como máximo el último día de clase.
- Los ejercicios de la Unidad 4 como máximo el día del examen final.

Sistema de evaluación

Evaluación Continua: Primer parcial: 35% (eliminadorio hasta septiembre).

Segundo parcial: 35 % (comprende las materias no evaluadas desde el último examen Parcial.

En caso de ser superado, se elimina la materia para la convocatoria de Septiembre). Aquellos alumnos que no superaron el primer parcial o quieran mejorar la calificación obtenida en el mismo deberán examinarse de nuevo de la materia correspondiente al primer parcial, contando dicha parte un 35 % de su nota final.

Trabajos: 30%. La nota de corte del apartado de trabajos es 5.

Evaluación en Recuperación: Examen: 100 %.

Evaluación de Septiembre: Cuando en el curso escolar el alumno haya cursado la asignatura en la modalidad de evaluación continua, el sistema de evaluación en septiembre será el mismo que el de la evaluación continua, debiendo el alumno superar aquellas partes no superadas.

La nota de corte para poder promediar las calificaciones es de 4,0

Tipo de examen: escrito, incluyendo tanto desarrollo conceptual como ejercicios prácticos. Constará de dos partes, una parte práctica y otra teórica.

Bibliografía y fuentes de referencia*Bibliografía básica*

KIMBER SCOTT, MARÍA. Word 2003. Guías Visuales. Anaya Multimedia 2004.

YEBES, ELVIRA. ROMERO, CARLOS. Power Point 2003. Guías Visuales. Anaya Multimedia 2004.

CHARTE, FRANCISCO, Excel 2003. Manuales avanzados. Anaya Multimedia 2004.

MARTÍN TARDÍO, MIGUEL ÁNGEL, Access2003. Manuales avanzados. Anaya Multimedia 2004.

Bibliografía complementaria

REBECCA M. RIORDAN. Diseño de bases de datos relacionales con Access y SQL Server. Serie Programación. Microsoft / McGraw Hill. 2000.

ABRAHAM SILBERSCHATZ / HENRY F. KORTH / S. SUDARSHAN. Fundamentos de bases de datos. McGraw Hill. 3ª Edición 1998.

HARLEY HAHN. Internet. Manual de referencia. Osborne-McGraw Hill.

MOLLY E. HOLZSCHLAG. HTML 4. Anaya Multimedia.

Recomendaciones para cursar la materia

Se considera básico para un adecuado aprovechamiento que el alumno realice un trabajo continuo de la asignatura desde el primer momento dado que, por un lado la inclusión de conceptos nuevos y por otro el elevado contenido práctico de la misma hace muy difícil una asimilación adecuada si no se inicia el trabajo desde el primer día de clase. Por otro lado es importante desde el primer momento, y en función de la evolución de las clases el acceso a fuentes complementarias de datos en Internet que serán introducidas por el profesor.

ÉTICA Y DEONTOLOGÍA PROFESIONAL

Obligatoria

6.0 créditos

3^{er} curso

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

La presente asignatura, en relación a la titulación tiene como objetivo promover una educación integral que posibilite el desarrollo pleno de la persona y la excelencia en su futuro profesional, ofreciendo a los alumnos la posibilidad de ampliar la visión del hombre y del mundo desde categorías y valores que han formado la vida y el pensamiento de Occidente.

La asignatura de Ética, contribuye a este objetivo familiarizando al alumno con la reflexión ética, capacitándolo para el análisis moral de las acciones y favoreciendo la integración de su actividad profesional en un marco antropológico de sentido.

Relación con las competencias de egresado

Las competencias que debe adquirir el estudiante a través de esta asignatura son:

Competencias generales

1. Capacidad de reflexión.
2. Toma de decisiones.
3. Razonamiento crítico.
4. Compromiso ético.

Competencias específicas

1. Capacidad de enfrentarse críticamente a las ideas.
2. Capacidad para examinar problemas.
3. Habilidad para construir argumentos.
4. Claridad y rigor en la evaluación crítica de los argumentos presentados en un texto.
5. Conocimiento del comportamiento humano y social.
6. Habilidad para tomar en cuenta ideas y modos de pensar poco familiares.

Relación con otras materias

La asignatura de Ética fundamental se relaciona con la legislación y deontología profesional. De forma complementaria se relaciona con el resto de asignaturas de la titulación, ya que cualquier área de conocimiento y su desarrollo en el ámbito laboral o de la investigación deben estar fundamentados en criterios éticos.

Objetivos específicos de la asignatura

1. Que el alumno identifique los elementos estructurales de la acción humana.
2. Que el alumno individualice y distinga los diferentes valores ligados a la acción.
3. Que el alumno relacione la estructura moral de las acciones con la práctica profesional.
4. Que el alumno relacione los parámetros éticos con la estructura específica del ser humano.

Programa de la enseñanza teórica*Marco conceptual:*

1. Concepto de ética

Ética en la persona

2. comportamiento humano

3. La toma de decisiones

Ética en la sociedad

4. El mundo del trabajo

5. El liderazgo

6. Las organizaciones

7. La responsabilidad social

8. Cultura de la muerte

9. Código deontológico del ingeniero técnico de obras públicas

Programa de la enseñanza práctica

Se realizarán varias sesiones para la profundización en temáticas específicas relacionadas con el temario, a través del análisis y debate de textos y/o medios audiovisuales pertinentes, exposición y discusión de trabajos, u otros seminarios.

Metodología

Clases magistrales, elaboración y presentación de trabajos individuales o en grupo, análisis e interpretación de textos, búsqueda de información.

Recomendaciones de estudio

- Tener en cuenta las indicaciones que le dará su profesor al inicio de curso. El profesor concretará al grupo de alumnos la periodización de los contenidos, las metodologías a seguir, así como otras pautas de interés que afectan al aprendizaje de la asignatura.
- Asistir a las clases y participar en ellas de forma activa.
- Orientar el esfuerzo y el estudio al razonamiento argumentado de los contenidos de la asignatura
- Tener presentes los conocimientos adquiridos en otras asignaturas del módulo de Educación Integral, para ir relacionándolos con los temas tratados en esta asignatura y adquirir, de este modo, un conocimiento global y fundamentado.
- Consultar la bibliografía recomendada en cada tema y no limitarse al estudio de los apuntes tomados en clase.
- Utilizar el campus virtual o el correo electrónico para la consulta y resolución de dudas al profesor.

Sistema de evaluación*Evaluación continua*

Primer parcial: 35%, se concretará con el profesor el sistema de examen y la forma de evaluar esa parte de la materia (eliminadorio hasta septiembre, si la asistencia a clase al final de curso académico es igual o superior al 60%).

Examen global: 35 % (comprende las materias no evaluadas desde el último examen Parcial. En caso de ser superado, se elimina la materia para la convocatoria de Septiembre). Aquellos alumnos que no superaron el primer parcial, quieran mejorar la calificación obtenida en el mismo, o no cumplan con los criterios de asistencia deberán examinarse de nuevo de la materia correspondiente al primer parcial, contando dicha parte un 35 % de su nota final.

Trabajos: 30%. La nota de corte del apartado de trabajos es 5.

Evaluación en recuperación: Examen: 100%.

Evaluación de septiembre: Cuando en el curso escolar el alumno haya cursado la asignatura en la modalidad de evaluación continua, el sistema de evaluación en septiembre será el mismo que el de la evaluación continua, debiendo el alumno superar aquellas partes no superadas. En el resto de casos, la evaluación de septiembre se realizará según los porcentajes de la evaluación de recuperación. Para superar un examen es necesario que la calificación obtenida en el mismo sea igual o superior a 5.

Actividades complementarias

Asistencia a seminarios, conferencias y congresos.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

AYLLON, J. R.: *La buena vida*. Ediciones Martínez Roca. Barcelona 2000

DE MARCO, D y WILKER, B, D.: *Arquitectos de la cultura de la muerte*. Ciudadela Libros. Madrid. 2007

LLANO CIFUENTES, A.: *La vida lograda*. Ariel, Barcelona 2002.

GUILLEN PARRA, M,: *Ética en las organizaciones. Construyendo confianza*. Pearson Educación,. Madrid. 2006

Bibliografía complementaria

ARISTÓTELES: *Ética para Nicómaco*. Alianza Editorial, Madrid 2001.

FRANKL, V.F.: *El hombre en busca de sentido*. Herder. Barcelona. 2001

Web relacionadas

Página de la Unidad Central de Ciencias Religiosas y Ética de la Ucam (<http://www.ucam.edu/unid-central/ccreligiosas/index.htm>).

Página web de Humanidades, UCAM (<http://www.ucam.edu/unidcentral/humanidades>).

Web de Profesionales por la ética, España (<http://www.profesionalesetica.com/>).

FERROCARRILES, TELEFÉRICOS Y TRANSPORTE POR TUBERÍA

Obligatoria

6.0 créditos

3^{er} curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la Titulación

Uno de los objetivos básicos de un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, es que conozca y tenga capacidad para proyectar, construir y conservar infraestructuras ferroviarias e instalaciones de teleféri-

cos, dado el auge actual que está tomando el transporte público en todos los países, sobre todo con los trenes de Alta Velocidad, trenes de Cercanías, metros, tranvías, etc.

De igual modo otro de los objetivos es el conocimiento y capacidad para diseñar y calcular redes de tuberías de gasoductos, oleoductos, etc.

Relación con otras materias

Esta asignatura está íntimamente ligada para su comprensión y seguimiento a lo largo del curso con: Expresión gráfica y cartografía, Geometría métrica y descriptiva, Ingeniería y morfología del terreno, así como Topografía y fotogrametría. Todas las cuales son la base de la misma.

Objetivos específicos de la asignatura

El objeto fundamental de la asignatura es que el alumno conozca la evolución del ferrocarril desde su inicio hasta nuestros días y su futuro próximo. Igualmente aprenderá la designación y función de todos aquellos elementos que constituyen la infraestructura y superestructura de la vía, con el cálculo de alineaciones y velocidades máximas. Definición de túneles y puentes, así como las instalaciones de seguridad, electrificación y comunicaciones. Conocerá la estructura de las estaciones de viajeros y mercancías y su diseño. Se expondrán conocimientos básicos sobre la tracción ferroviaria: vapor, diesel y eléctrica y del material remolcado. El alumno conocerá el impacto ambiental del ferrocarril. En lo que se refiere a teleféricos, se detallan sus componentes y cálculos elementales de los mismos. El transporte por tubería consistirá en definir y calcular los sistemas más utilizados como son los, oleoductos y gasoductos.

Programa de la Enseñanza Teórica

La asignatura está dividida en 20 temas.

- Tema 1. Introducción: Historia y desarrollo del ferrocarril. Características del transporte ferroviario.
- Tema 2. Infraestructura: Plataforma de la vía. Capa de asiento ferroviaria. Túneles y puentes.
- Tema 3. Superestructura: Geometría de la vía. El balasto. Las traviesas. El carril. El pequeño material de vía. Aparatos de vía. Equipos especiales en vía. Evaluación de esfuerzos en la vía. Conservación de la vía.
- Tema 4. Instalaciones de seguridad. Enclavamientos, Bloqueos
- Tema 5. Las comunicaciones. El telégrafo, el teléfono, la fibra óptica. Otros sistemas
- Tema 6. Electrificación: Introducción. Componentes de una línea electrificada. La catenaria. Las subestaciones. El tercer carril. El telemando.
- Tema 7. Estaciones, apartaderos y derivaciones particulares: Estaciones de viajeros. Estaciones de tratamiento técnico. Estaciones fronterizas. Estación – apeadero. Apartaderos. Estaciones de mercancías. Derivación particular.
- Tema 8. La tracción: Objeto del estudio. Datos de partida. Condiciones de tracción. Adherencia. Adherencia global de una locomotora. Desaparición de la adherencia. Valores prácticos de la adherencia. Curvas prácticas de adherencias. Esfuerzo motor con velocidad, potencia necesaria. Esfuerzo al arranque. Limitaciones de los enganches.

- Tema 9. Material motor: La tracción vapor. La tracción diesel. La tracción eléctrica
- Tema 10. Material remolcado: Coches de viajeros. Vagones y plataformas. Elementos de rodaje y suspensión.
- Tema 11. Explotación ferroviaria.
- Tema 12. Ferrocarriles especiales: El tren ligero o tranvía. El tren funicular. El tren monorriel. El tren de suspensión magnética. El metropolitano.
- Tema 13. El ferrocarril y el medio ambiente.
- Tema 14. Teleféricos. La teoría. Cables y conducciones. Transporte de mercancías.
- Tema 15: Transporte por tubería. Generalidades, Proyecto de las tuberías. Protección frente a la corrosión. Válvulas, compresores y bombas.
- Tema 16: Marco administrativo y legal del transporte por tubería.
- Tema 17: Conducciones submarinas.
- Tema 18: Calidad de las tuberías. Pruebas hidráulicas.
- Tema 19: Estaciones terminales y almacenamientos.
- Tema 20: Puesta en servicio y explotación. Regulación, control y automatización.

Metodología

Se impartirán dos días de clase a la semana durante un semestre. El desarrollo de la asignatura se efectuará siguiendo un orden cronológico tal como si planificáramos y construyéramos un ferrocarril, un teleférico o una red de tuberías.

Se visionarán transparencias y videos sobre toda la materia del curso.

Se encargarán trabajos al alumno de forma individualizada, tanto para efectuar en clase como en casa.

El profesor aportará distintas Normativas y ejemplos reales de materiales ferroviarios.

Dentro de las posibilidades de la Universidad se efectuarán visitas a obras e instalaciones ferroviarias.

Sistema de evaluación

Examen final: 50%, *examen parcial:* 35%, *trabajos y prácticas:* 15%.

Nota de corte en examen final: 4

Tipo de examen: escrito, en forma de desarrollo conceptual. Constará de dos partes, una práctica (50% nota del examen) y otra teórica (50% nota del examen).

Bibliografía y Fuentes de Referencia

OLIVEROS, F., *Tratado de Ferrocarriles*.

GARCÍA LOMAS, J.M., *Tratado de explotación de ferrocarriles*.

CEGARRA PLANÉ, M., *Las tuberías: Acueductos, oleoductos y gaseoductos*.

GALLARDO, J. M., *Los funiculares y teleféricos españoles*.

OPTATIVAS

ECUACIONES DE LA FÍSICA MATEMÁTICA

Optativa

6.0 créditos

2º curso

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

Esta asignatura forma parte del bloque de asignaturas destinadas a dotar al alumno de una base científica sólida, requisito éste imprescindible para la adecuada formación del futuro ingeniero y para el seguimiento de otras materias de la titulación.

Relación con las competencias del egresado

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocimiento del método científico.
- Capacidad de abstracción.
- Pensamiento y razonamiento cuantitativo.
- Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones.
- Razonamiento crítico.
- Creatividad.
- Modelado, optimización y simulación de sistemas complejos.

Relación con otras materias

Por el tipo de materia que se trata, se requiere un mínimo dominio de los conocimientos básicos que proporcionan las asignaturas “álgebra” y “cálculo” de primer curso, especialmente esta última. Los conceptos adquiridos serán útiles para el estudio y modelización de los sistemas dinámicos de carácter determinístico que surgen en áreas como ingeniería mecánica, análisis de estructuras, mecánica de fluidos, electrostática y electromagnetismo, transferencia térmica, ingeniería nuclear, etc.

Objetivos específicos de la asignatura

Se pretende dar a conocer al alumno las herramientas matemáticas necesarias para la modelización del comportamiento dinámico, habitualmente a lo largo del tiempo, de sistemas físicos, técnicos, económicos o sociales de carácter no aleatorio. Con un enfoque práctico-computacional, se estudiarán algunos tipos esenciales de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales de especial relevancia en la resolución de problemas físicos relacionados con la ingeniería; así como los métodos de resolución correspondientes, tanto analíticos como numéricos.

Programa de la enseñanza teórica

- Tema 1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.
- Tema 2. Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
- Tema 3. Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales.
- Tema 4. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales.
- Tema 5. Ecuaciones en Derivadas Parciales y Transformada de Fourier.
- Tema 6. Introducción a los Problemas de Valores en la Frontera.

Programa de la enseñanza práctica

- Práctica 1. Introducción a MatLab.
- Práctica 2. Resolución Simbólica de Ecuaciones Diferenciales.
- Práctica 3. Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales.
- Práctica 4. Aplicaciones en Ingeniería Civil.

Metodología

- Clases magistrales: exposición del contenido teórico de las asignaturas.
- Clases prácticas: resolución y discusión de problemas para ilustrar la aplicación de las ideas y conceptos teóricos. Las sesiones en el aula de clase se alternarán con sesiones en el aula de informática utilizando programas informáticos para la resolución de ejercicios aplicados y la visualización de conceptos teóricos.
- Tutorías: a lo largo del curso se realizarán tutorías individualizadas y en grupo para aclarar dudas y afianzar conocimientos.
- Resolución de ejercicios propuestos, búsquedas bibliográficas, actividades de aprendizaje virtual.

Recomendaciones de estudio

La asignatura requiere un seguimiento continuo por parte del alumno, ya que el contenido de cada tema se basa en lo explicado en temas anteriores. Por ello, se recomienda estudiar conforme se desarrollen los contenidos en clase y realizar los ejercicios propuestos, preferentemente antes de su resolución por parte del profesor. Al comienzo de la asignatura es conveniente repasar los métodos básicos del cálculo diferencial e integral.

Sistema de evaluación

Presencialidad

Para la evaluación continua se requiere una asistencia mínima al 60% de horas de clase presencial impartidas durante el curso.

Tipo examen y porcentaje

- Parcial.

Siguiendo el sistema general de evaluación de la Universidad, aproximadamente a mitad del semestre se realizará una primera prueba parcial. El alumno que la supere no volverá a examinarse de los contenidos específicos que se evalúen en la misma, y se guardará su nota para las siguientes convocatorias del curso académico. Será puntuada entre 0 y 10 y se valorará:

- Claridad en la exposición de los conceptos teóricos exigidos.
 - Forma en que se plantea el ejercicio que se debe desarrollar.
 - Resolución correcta del ejercicio.
- Global.

Prueba formada por dos partes, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Los alumnos que hayan superado el primer parcial sólo tendrán que examinarse del segundo. Cada parte se puntuará entre 0 y 10.

Trabajos y ejercicios

Cada ejercicio o práctica entregada se puntuará entre 0 y 10. La nota final en prácticas será el resultado de sumar todas las notas obtenidas y dividir por el total de prácticas propuestas. Se valorará:

- Utilización de los conceptos y métodos adecuados.
- Manejo de las herramientas de cálculo.
- Consecución de resultados.

Evaluación Continua

La nota final en la asignatura será el resultado de la ponderación de las actividades anteriores que estarán en el siguiente intervalo:

- Trabajos: 10%.
- Primer parcial: 45%.
- Prueba final: 45%.

La asignatura se considerará superada si se alcanza una nota media ponderada mínima de 5 puntos (estableciéndose una nota de corte de 4 puntos en cada prueba).

En el caso de no superar globalmente la asignatura, el alumno sólo tendrá que examinarse de las partes no aprobadas, conservándose el resto de notas durante el curso académico.

Sistema de calificaciones:

0.0 - 4.9 Suspenso.

5.0 - 6.9 Aprobado.

7.0 - 8.9 Notable.

9.0 - 10 Sobresaliente/Matricula de Honor.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Evaluación en Recuperación

Para los alumnos matriculados en recuperación la calificación en la asignatura será la obtenida en la prueba final.

- Exigencias previas al examen de recuperación (Dic., Feb.-Jun., Sep.)

No se contemplan.

Evaluación de Septiembre

Prueba que constará de dos partes, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Los alumnos que anteriormente hayan superado alguna de las pruebas parciales sólo tendrán que examinarse de la que les quede pendiente. Cada parte se puntuará entre 0 y 10.

Materiales necesarios

(Campo nuevo: PC, lápiz memoria, ropa-vestuario, otro tipo material...)

No se requieren.

Actividades complementarias

No se contemplan.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

GOLUBITSKI, M.; DELLNITZ, M. *Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab*. México: Thomson Paraninfo, 2001. ISBN: 9789706860408.

LOPEZ RODRÍGUEZ, M. *Problemas resueltos de ecuaciones diferenciales*. Madrid: Thomson Paraninfo, 2006. ISBN: 9788497324571.

SALVADOR, A.; MOLERO, M. *Análisis matemático para ingeniería*. Madrid: Prentice-Hall, 2007. ISBN: 9788483223468.

ZILL, D.G. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. 8ª edición. Madrid: Thomson Paraninfo, 2007. ISBN: 9789706864871.

Bibliografía complementaria

PÉREZ, C. *Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería*. Madrid: Pearson Educación, 2002. ISBN: 9788420535371.

SIMMONS, G.F. *Ecuaciones diferenciales*. 2ª edición. Aravaca: McGraw-Hill, 2007. ISBN: 9789701061435.

Web Relacionadas

<http://www.aw-bc.com/ide/idefiles/navigation/toolindexes/4.htm#4>

<http://www.sosmath.com/diffeq/diffeq.html>

<http://mathforum.org/differential/differential.html>

<http://www.falstad.com/diffeq/>

<http://www.javaview.de/demo/PaExprOde.html>

ELECTROTÉCNIA Y LUMINOTÉCNIA

Optativa

6.0 créditos

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

La asignatura se presenta como una de las bases que el alumno debe tener, en el contexto de la maquinaria y las instalaciones eléctricas, para el desarrollo de su futura actividad en el ejercicio de su profesión.

Relación con las competencias del egresado

Su contenido es de aplicación directa a la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas en las especialidades Municipal y Urbanismo, Hidrología y Medioambiente.

Objetivos específicos de la asignatura

Debe realizarse un esfuerzo por parte de los alumnos para desarrollar y asimilar el Temario de la asignatura cuyos contenidos teóricos, de aplicación muy práctica, serán explicados en las sesiones.

Los alumnos deberán completar de forma personal los contenidos de la asignatura, mediante ejercicios, problemas y trabajos prácticos que serán apoyados en las horas de asistencia y dudas.

Relación con otras materias

Es importante que el alumno tenga nociones básicas de electricidad, por lo que sería aconsejable, aunque no preceptivo, que tuviera aprobada la asignatura de Física Aplicada de primer curso.

Es aconsejable también, que el alumno tenga afianzados los conceptos matemáticos impartidos en la asignatura ÁLGEBRA de primer curso, sobre todo los relativos a cálculo matricial.

Programa de la enseñanza teórica

Los conocimientos que comprende la asignatura se estructuran en tres áreas básicas:

- Teoría de circuitos eléctricos.
- Máquinas eléctricas.
- Instalaciones eléctricas.

Con estos conceptos se pretende que el alumno conozca los principios básicos que configuran los circuitos eléctricos y los tipos y funcionamiento de las máquinas y aparata que puede encontrar en una instalación eléctrica, constituyendo un conocimiento básico para el desarrollo de su labor profesional.

Inicialmente el alumno estudiará los conceptos básicos de la teoría circuitos eléctricos, habilitándole para la comprensión de los tipos de generadores y motores eléctricos que puede encontrar en una instalación, abordando posteriormente el estudio de los elementos eléctricos constructivos empleados en una obra hidrológica y en un proyecto de construcción civil.

La formación estará orientada a que el alumno conozca las disposiciones legales existentes y su relación con el análisis del proyecto y su ejecución.

La asignatura está dividida en 17 unidades temáticas, cuyo contenido pasamos a definir:

Bloque I: Teoría de circuitos

- Tema 1. Nociones fundamentales.
- 1.1. Introducción.
 - 1.2. Magnitudes eléctricas fundamentales.
 - 1.3. Elementos activos y pasivos.
 - 1.4. Conductividad y resistividad. Ley de Ohm.
 - 1.5. Circuitos de C.C y de C.A.

- Tema 2. Circuitos de corriente continua.
 - 2.1. Magnitudes.
 - 2.2. Circuitos de corriente continua.
 - 2.3. Principio de superposición.
 - 2.4. Leyes de Kirchoff.
 - 2.5. Ecs. de Maxwell.
 - 2.6. Teorema de Thevening.
- Tema 3. Circuitos de corriente alterna.
 - 3.1. Impedancia
 - 3.2. Notación compleja.
 - 3.3. Tensiones y corrientes sinusoidales. Cálculo fasorial.
 - 3.4. Leyes fundamentales.
 - 3.5. Potencias activa, reactiva y aparente. Factor de potencia.
 - 3.6. Corrección del factor de potencia.
 - 3.7. Condiciones de máxima transferencia de potencia.
 - 3.8. Respuesta en frecuencia. Resonancia.
- Tema 4. Circuitos polifásicos.
 - 4.1. Generación de tensiones trifásicas.
 - 4.2. Tensiones, corrientes y potencia trifásicas.
 - 4.3. Conexión de circuitos en estrella y en triángulo.
 - 4.4. Circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados
 - 4.5. Consideraciones de tipo económico.
- Tema 5. Circuitos magnéticos.
 - 5.1. Magnitudes magnéticas.
 - 5.2. Fuerza magnética.
 - 5.3. Creación de un campo electromagnético.
 - 5.4. Ley de Ampere. Ley de Faraday.
 - 5.5. Circuitos con acoplamiento magnético.
 - 5.6. Curvas B-H. Pérdidas por histéresis y corrientes parásitas.

Bloque II: Máquinas eléctricas

- Tema 6. Transformadores.
 - 6.1. Principio de funcionamiento del transformador.
 - 6.2. Transformador ideal y real. Circuitos equivalentes.
 - 6.3. Cálculo del rendimiento.
 - 6.4. Autotransformador.
 - 6.5. Transformadores monofásicos y trifásicos. Conexiones.
- Tema 7. Aspecto físico de las máquinas eléctricas.
 - 7.1. Máquina eléctrica rotativa elemental.
 - 7.2. Fuerza electromotriz. Par motor.
 - 7.3. Corrientes de excitación.

- 7.4. Generadores de c.c. y de c.a.
- 7.5. Motores eléctricos.
- 7.6. Pérdidas y rendimiento.
- 7.7. Clasificación.
- Tema 8. Máquinas de corriente continua.
 - 8.1. Funcionamiento del colector.
 - 8.2. Circuito equivalente.
 - 8.3. Rendimiento del generador. Rendimiento del motor.
 - 8.4. Motores de excitación serie, en derivación y compuesta.
 - 8.5. Reacción de inducido. Campos de compensación.
 - 8.6. Aplicaciones.
- Tema 9. Máquinas síncronas polifásicas.
 - 9.1. Generadores de c.a.. Alternadores y dinamos.
 - 9.2. Análisis basado en el circuito equivalente.
 - 9.3. Clases de excitación. Curvas características.
 - 9.4. Aplicaciones.
- Tema 10. Máquinas asíncronas polifásicas.
 - 10.1. Funcionamiento de los motores de inducción trifásicos.
 - 10.2. Conexiones de un motor trifásico.
 - 10.3. Arranque y regulación de la velocidad.
 - 10.4. Aplicaciones.

Bloque III: Instalaciones eléctricas

- Tema 11. Producción de energía eléctrica.
 - 11.1. Descripción general de un Sistema Eléctrico de Potencia.
 - 11.2. Tipos de Centrales Generadoras.
 - 11.3. Clasificación de las redes eléctricas.
 - 11.4. Esquema unifilar.
- Tema 12. Elementos constructivos en canalizaciones eléctricas aéreas.
 - 12.1. Características eléctricas y mecánicas.
 - 12.2. Cables. Composición.
 - 12.3. Aisladores.
 - 12.4. Soportes, Palomillas, Crucetas y Apoyos.
 - 12.5. Disposición de los conductores y tipos de armaduras.
 - 12.6. Normativa.
- Tema 13. Elementos constructivos en canalizaciones eléctricas subterráneas.
 - 13.1. Aislamiento de los conductores.
 - 13.2. Cables armados. Constitución.
 - 13.3. Normativa.
- Tema 14. Cálculo eléctrico de líneas.
 - 14.1. Características eléctricas de las líneas.

- 14.2. Criterios eléctricos determinantes de la sección de los conductores.
- 14.3. Cálculo de la sección de un conductor en función de la caída de tensión.
- 14.4. Distribución de cargas.
- 14.5. Influencia de la tensión y naturaleza de la corriente sobre la sección de los conductores.
- Tema 15. Instalaciones de maniobra y protección.
 - 15.1. Aparatos de maniobra y protección.
 - 15.2. Esquemas eléctricos.
 - 15.3. Normativa.
- Tema 16. Luminotecnia. El proyecto de alumbrado.
 - I. Generalidades*
 - 16.1. Flujo luminoso. Iluminación. Intensidad luminosa.
 - 16.2. Tipos de Lámparas.
 - 16.3. Aparatos de alumbrado.
 - II. El proyecto de alumbrado*
 - 16.4. Objetivo.
 - 16.5. Elección de las fuentes.
 - 16.6. Factor de utilización.
 - 16.7. Factor compensador de depreciación.
 - 16.8. Alumbrado público.
 - 16.9. Software de apoyo.

Programa de la enseñanza práctica

Las prácticas consistirán en la resolución de un circuito eléctrico mediante el simulador PSPICE, realización de simulación Luminotécnica mediante el software Calculux y memoria de visita a central eléctrica (en la medida que esta se pueda organizar en el presente curso académico).

Sistema de evaluación

Examen final: 35%, Examen parcial: 35%, Trabajos y prácticas: 20%, Asistencia-Participación: 10%
Nota de Corte en examen final de 5,0.

Tipo de examen: escrito. Constará de dos partes, una parte práctica (60% nota del examen) y una parte teórica (40% de la nota del examen).

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

- Electrotécnica. Tomos I y II, Teoría de circuitos y Máquinas eléctricas. Fraile Mora. Universidad Politécnica de Madrid. E.U. de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.
- Introducción a las instalaciones eléctricas. Alumbrado. Fraile Mora. Universidad Politécnica de Madrid. E.U. de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.
- Apuntes de teoría de circuitos. J. A. Pulido. Departamento de publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Cartagena.

Problemas de teoría de circuitos. J. A. Pulido. Departamento de publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Cartagena.

Transformadores, Máquinas de corriente continua, Máquinas síncronas y Máquinas asíncronas. Juan Martínez García. Departamento de publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Cartagena.

Problemas resueltos de electrotecnia. Juan Martínez García. Departamento de publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Cartagena.

Centrales eléctricas. Enciclopedia CEAC.

Cables eléctricos aislados. Manuel Llorente Antón. Editorial Paraninfo.

Líneas de transporte de energía. Luís María Checa. Marcombo.

Instalaciones de electricidad. Normas NTE-IE. Paraninfo.

Tratado de alumbrado público. J. Ignacio Urraca Piñeiro. Donostiarra, S.A.

Bibliografía complementaria

Fundamentos de máquinas eléctricas rotativas. Luis Serrano Iribarnegaray. Marcombo.

Electricidad Industrial. Teoría y problemas. J. Martos. Departamento de publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Cartagena.

Circuitos eléctricos. Edminister. Shaums.

Líneas de transporte de energía. Checa, L.M. Marcombo.

Electric Energy Systems Theory. An introduction. Elgerd, O.I.. Editorial: Mc Graw Hill.

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Ángel Lagunas Marqués. Paraninfo.

Centrales hidroeléctricas (TI Y TII). Iberdrola, Endesa, Sevillana de electricidad y Unión Fenosa. Paraninfo.

Instalaciones eléctricas generales. Enciclopedia CEAC de electricidad.

Electrotecnia general. Enciclopedia CEAC.

Máquinas motrices. Generadores de energía eléctrica. Enciclopedia CEAC.

Electromagnetismo. John D. Kraus. Editorial McGrawHill.

HABILIDADES PROFESIONALES DEL INGENIERO MUNICIPAL

Optativa 6.0 créditos 3^{er} curso Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

La aportación a la formación del alumno de los contenidos de esta asignatura supone, respecto a los objetivos de la Titulación, capacitar en la aplicación practica de los conocimientos adquiridos en el estudio de los instrumentos de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Fundamentalmente desde la óptica de la oficina técnica municipal y empresas de asistencia técnica a los municipios. Incluye tanto la intervención en la formación de los instrumentos de planeamiento como su gestión, fomento y disciplina urbanística, así como los conocimientos sobre la organización municipal, en general, y de los órganos urbanísticos municipales en concreto.

Programa de la Enseñanza

El desarrollo de la asignatura, salvo una pequeña parte teórica sobre la organización de los Ayuntamientos, se realiza con a modo de talleres sobre los distintos temas que la conforman.

- Tema 1. El Ingeniero Municipal y el entorno organizativo de los Ayuntamientos y las Empresas.
 - 1.1. Organización política del Ayuntamiento.
 - 1.2. Ubicación del Ingeniero Municipal en la plantilla del Ayuntamiento.
 - 1.3. Puestos de trabajo a desempeñar por el Ingeniero Municipal. La Relación de Puestos de Trabajo. La valoración de los puestos de trabajo.
- Tema 2. Práctica sobre la formación de los instrumentos de desarrollo del Planeamiento.
 - 2.1. Sectorización. Cédula de urbanización.
 - 2.2. Instrumentos de desarrollo en suelo urbano y urbanizable: Planes Parciales y Unidades de Actuación.
 - 2.3. El Proyecto de reparcelación.
- Tema 3. Oficina Técnica Municipal.
 - 3.1. Licencias Municipales.
 - 3.2. Disciplina.
 - 3.3. Gestión.

Sistema de evaluación

Examen final: 50%, *exámenes parciales:* 20%, *trabajos y prácticas:* 30%.

Nota de Corte en examen final de 3,5.

Tipo de examen: escrito, en forma de desarrollo conceptual y casos prácticos. Constará de dos partes, no debiendo ser superadas ambas independientemente.

Bibliografía y Fuentes de Referencia

Legislación

Ley Estatal 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

Ley Autonómica 1/2001, del Suelo de la Región de Murcia.

Ley Autonómica 6/1994, de 15 de noviembre de la Generalitat Valenciana Reguladora de la Actividad Urbanística.

Real Decreto 3288/1978, de 25 de Agosto, Reglamento de Gestión Urbanística.

Real Decreto 1093/1997, de 4 de julio, Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre Inscripción en el Registro de la Propiedad de Actos de Naturaleza Urbanística.

MÉTODOS NUMÉRICOS

Optativa

6.0 créditos

3^{er} curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la titulación

Reforzar las bases matemáticas del cálculo aplicado a estructuras y resistencia de materiales, conducción de aguas, etc.

Relación con las competencias del egresado

Adquirir los conocimientos básicos sobre las técnicas numéricas para resolver los problemas que surgen en los modelos matemáticos de realidades físicas, técnicas, económicas o sociales.

Relación con otras materias

Ecuaciones de la Física Matemática, Álgebra, Cálculo, Cálculo de Estructuras, Hidrología.

Objetivos específicos de la asignatura

Abordar problemas de ingeniería aplicada basada en métodos matemáticos.

Programa de la enseñanza teórica-práctica

- Tema 1. Introducción a los métodos numéricos.
 - 1.1. Errores de redondeo.
 - 1.2. Convergencia.
 - 1.3. Nociones de algorítmica y programación lógica.
 - 1.4. Nociones de Matlab.
- Tema 2. Resolución numérica de ecuaciones de una variable.
 - 2.1. Método de la bisección.
 - 2.2. Método de iteración del punto fijo.
 - 2.3. Método de Newton-Raphson.
 - 2.4. Método de la secante.
- Tema 3. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
 - 3.1. Método de eliminación de Gauss.
 - 3.2. Métodos de Jacobi, Gauss-Seidel.
 - 3.3. Número de condición de matrices y estimación de error.
- Tema 4. Interpolación y aproximación numérica de funciones.
 - 4.1. Teorema de Taylor.
 - 4.2. Polinomio interpolador de Lagrange.
 - 4.3. Polinomio interpolador de Newton.
 - 4.4. Polinomios de Hermite.
 - 4.5. Interpolación por Splines.
 - 4.6. Interpolación polinómica y mínimos cuadrados.

- Tema 5. Integración y derivación numérica.
 - 5.1. Derivación e integración polinomial.
 - 5.2. Método de los trapecios.
 - 5.3. Método de Simpson.
 - 5.4. Cuadratura de Gauss.
- Tema 6. Ecuaciones diferenciales ordinarias.
 - 6.1. Método de Euler.
 - 6.2 Método de Heun.
 - 6.3. Método de Runge-Kutta.
 - 6.4. Método de diferencias finitas.
- Tema 7. Ecuaciones en derivadas parciales. Método de elementos finitos.
 - 7.1. Condiciones de frontera.
 - 7.2. El elemento finito unidimensional. Nodos.
 - 7.3. Coordenadas locales y globales. Funciones de forma.
 - 7.4. Enfoque de la energía potencia.
 - 7.5. Matriz de rigidez. Vector de carga. Ensamblaje.
- Tema 8. Ecuaciones en derivadas parciales. Triángulos de deformación unitaria constante.
 - 8.1. Condiciones de frontera.
 - 8.2. El elemento finito bidimensional. Nodos.
 - 8.3. Coordenadas locales y globales. Funciones de forma.
 - 8.4. Enfoque de la energía potencial.
 - 8.5. Matriz de rigidez. Vector de carga. Ensamblaje.

Metodología

Resolución con ordenador de problemas específicos de la carrera.

Sistema de evaluación

Examen parcial 1: 50%, *examen parcial 2:* 50%.

Nota de Corte: 3.0.

Tipo de examen: resolución de problemas prácticos con utilizando ordenador.

Bibliografía y fuentes de referencia

BURDEN, R.L., FAIRES, J.D., *Análisis Numérico*, Ed Thomson, 2004.

ALICIA CORDERO, JOSÉ L. HUESO, EULALIA MARTÍNEZ, JUAN R. TORREGROSA.. *Problemas resueltos de Métodos Numéricos*, Ed Thomson, 2006.

SOUTO IGLESIAS, ANTONIO & SÁNCHEZ SÁNCHEZ, JUAN MIGUEL. *Problemas de cálculo numérico para ingenieros con aplicaciones matlab*. McGraw-Hill, 2005. ISBN: 8448129512.

J.H. MATHEWS, K. D. FINK. *Métodos Numéricos con MATLAB*. Tercera Edición, Prentice Hall, Madrid, 2000.

CHANDRUPATLA Y BELEGUNDU. *Introducción al elemento finito en ingeniería*. Prentice Hall. 1999.

OBRAS Y SERVICIOS MUNICIPALES

Optativa

6.0 créditos

3^{er} curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la titulación

La asignatura hace un recorrido por los distintos servicios urbanos municipales relacionados con el ciclo del agua: abastecimiento de agua y saneamiento, con el ciclo de los residuos: recogida, transporte y tratamiento o vertido, y con el espacio público urbano: la calle, con especial énfasis en las obras de urbanización, y la limpieza viaria, entrando también en otros servicios relacionados con la vía pública como son el alumbrado, la ordenación del tráfico y el transporte público urbano.

Se abordan conocimientos básicos de las obras e infraestructuras relacionadas con los distintos servicios urbanos y los aspectos técnicos para la gestión, explotación y funcionamiento de los mismos, incluyendo al final algunas nociones técnicas sobre los contratos públicos de obras y servicios municipales.

Objetivos específicos de la asignatura

El objetivo es aportar al alumno los conocimientos necesarios para el diseño, producción y control de los servicios urbanos más relevantes, con una visión integrada abarcando desde las infraestructuras básicas hasta la producción y funcionamiento de los servicios, e incluyendo los mantenimientos necesarios.

El alumno debe adquirir los conocimientos específicos que, junto con los adquiridos de otras asignaturas, le permitan el desarrollo de la actividad profesional en el ámbito de las obras y los servicios municipales: infraestructuras viarias y de servicios, pliegos y recomendaciones técnicas, diseño de servicios, costes, gestión, explotación, mantenimientos, tarifas, ordenanzas municipales,...

Programa de la enseñanza teórica

La asignatura está dividida en 5 bloques temáticos.

Bloque 1. Ciclo del agua

Tema 1. Servicio de abastecimiento de agua potable.

- Captación. Transporte. Tratamiento. Almacenamiento y regulación.
- Distribución.
- Producción, control y mantenimiento del servicio.
- Protección de la red. Averías.
- Empresas gestoras del servicio.
- Medición, facturación y tarificación de los consumos.
- Gestión sostenible del suministro de agua urbana.
- Ordenanza o reglamento del servicio municipal: Contenido básico.

Tema 2. Alcantarillado y depuración de aguas residuales.

- Infraestructura de evacuación de aguas.
- Red de alcantarillado y recogida de pluviales. Elementos integrantes de las redes.

- Depuración. Sistemas de tratamiento. Problemática y criterios de selección.
- Vertido.
- Producción, control y mantenimiento del servicio.
- Gestión del servicio.
- Mantenimiento, explotación y control.
- Costes y financiación.
- Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Bloque 2. Ciclo de los residuos

- Tema 3. Servicio de recogida de residuos urbanos.
- Los residuos urbanos.
 - Composición y producción.
 - Recogida de residuos urbanos.
 - Transporte y tratamientos.
 - Otros residuos urbanos: muebles, vehículos, escombros.
 - Los residuos peligrosos.
 - Residuos sanitarios.
- Tema 4. Vertido, eliminación, reciclado y valorización de residuos urbanos.
- El Plan Nacional de Residuos Urbanos.
 - Prevención, reducción.
 - Reutilización.
 - Reciclaje.
 - Papel-cartón, vidrio, plásticos, metales y otros.
 - Transformación de residuos urbanos.
 - Biogas, compostaje, incineración y sistemas químicos.
 - Vertederos controlados.
 - Plantas de tratamiento integral.
- Tema 5. Recomendaciones para el diseño de un servicio de recogida selectiva de papel y cartón.
- Modelo de diseño y explotación de un servicio de este tipo.

Bloque 3. La calle: el espacio público urbano

- Tema 6. Los espacios de la calle.
- Clasificación de las calles.
 - Los distintos espacios: peatonal, la calzada, el aparcamiento, el transporte público, la bicicleta.
 - El espacio de coexistencia de tráfico.
 - Encuentros de calles e intersecciones.
 - La Urbanización.
 - Ejecución de las distintas actividades de las obras de urbanización.
 - Implantación de las infraestructuras de servicios.
 - La pavimentación.

- Firmes urbanos, secciones estructurales.
- Dimensionamiento de firmes urbanos.
- Recomendaciones generales de diseño.
- Problemas de urbanización, mantenimiento y uso.
- Recomendaciones para espacios peatonales, calzadas y estacionamientos.
- Vegetación y mobiliario urbano.

- Tema 7. El servicio de limpieza viaria.
- Consideraciones generales.
 - Barrido de aceras, plazas y similares.
 - Limpieza de calles y plazas.
 - Limpieza en zonas no pavimentadas.
 - Limpieza en zonas de mercado.
 - Otras limpiezas.

Bloque 4. Otros servicios municipales

- Tema 8. Redes urbanas de distribución y suministro.
- Distribución eléctrica.
 - Alumbrado público.
 - Iluminación en calles de tráfico rodado.
 - Otras recomendaciones.
 - Red de telefonía.
 - Red de distribución de gas.

- Tema 9. Tráfico y transporte público.
- Ordenación y regulación del tráfico.
 - Ordenación y regulación.
 - Gestión del tráfico urbano.
 - Transporte colectivo urbano.
 - Planeamiento de los sistemas de transporte.
 - Demanda de transporte.
 - Modelo de transporte.
 - Oferta de transporte urbano.

- Tema 10. Otros servicios.
- Instalaciones deportivas.
 - Parques y jardines.
 - Prevención y extinción de incendios.
 - Protección del medio ambiente.
 - Otros servicios: cementerios, mercados municipales,...

Bloque 5. Contratación pública de obras y servicios

- Tema 11. La contratación del sector público. El contrato de gestión de servicios públicos.
- Los contratos del sector público.

- Las modalidades de los contratos típicos.
 - El contrato de gestión de servicios públicos:
- Tema 12. El Contrato de obras.
- Antecedentes necesarios.
 - La ejecución de las obras.
 - Modificación, resolución y finalización del contrato de obras.

Programa de la enseñanza práctica

- Práctica 1. Trabajo individual ó en equipo sobre un supuesto práctico relacionado con alguno de los servicios municipales de los bloques temáticos 1 y 2.
- Práctica 2. Trabajo en grupo sobre un supuesto práctico relacionado con alguno de los servicios urbanos del resto de los bloques temáticos.

Sistema de evaluación: examen final, 50 %; exámenes parciales, 25 %; trabajos y prácticas, 25 %.

Nota de Corte de examen final: 4.

Tipo de examen: escrito, en forma de: desarrollo conceptual.

Bibliografía

Bibliografía básica

- ALABERN I VALENTÍ, E., GUILMANY I CASADAMON, C., *Infraestructuras Urbanas*, Barcelona, 322 p.
- HERCE VALLEJO, M., MIRÓ FARRERONS, J., *El soporte infraestructural de la ciudad*, UPC, Barcelona, 178 p.
- VARIOS, *Guía para la Redacción de Proyectos de Urbanización*, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, Madrid, 2007, 328 p.

Bibliografía complementaria

- FOSTER, W. S., *Ingeniería Urbana y Servicios Técnicos Municipales*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1979, 711 p.
- ARIZMENDI BARNES, L. J., *Instalaciones Urbanas*, Bellisco, Madrid, 1993, 3 vol.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, A., *Abastecimiento y distribución de agua*, 4ª edición, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2000, 914 p.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, A., *Saneamiento y Alcantarillado. Vertidos residuales*, 6ª edición, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2001, 868 p.
- SEOÁNEZ CALVO, M., *Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción*, Mundi-Prensa, Madrid, 2000
- SEOÁNEZ CALVO, M., *Tratado de gestión del medio ambiente urbano*, Mundi-Prensa, Madrid, 2001, 395 p.
- MANCHÓN, L. F., SANTAMERA J. A., *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*, 2ª edición, Ministerio de Fomento, Madrid, 2000, 345 p.
- MARTÍNEZ SARANDESES, J., HERRERO MOLINA, M. A., MEDINA MURO, M., *Guía de diseño urbano*, Ministerio de Fomento, Madrid, 1999.

Web Relacionadas

<https://editorial.cda.ulpgc.es>

<https://edison.upc.es/curs/llum/>

www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm

SEGURIDAD Y SALUD

Optativa

6.0 créditos

3^{er} curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la titulación

El objetivo fundamental de esta asignatura, en relación a la titulación, es el de complementarla aportando al alumno, los conocimientos y la concienciación necesarios para internalizar la filosofía de la Seguridad y Salud en todas las decisiones que un Ingeniero Técnico de Obras Públicas tome en el ejercicio de su profesión, pues la Seguridad y Salud no puede ser ajena a ninguna actividad ingenieril.

Relación con las competencias del egresado

Ninguna actividad profesional dentro de la ingeniería civil es ajena a la asignatura Seguridad y Salud, sus conocimientos y principios deberán ser siempre tenidos en cuenta en el ejercicio profesional.

Relación con otras materias

La asignatura de Seguridad y Salud está relacionada con todas y cada una de las disciplinas propias de la ingeniería, si bien algunas lo están más directamente como Construcción y Obras, Tecnología y Teoría de las estructuras, Infraestructura del Transporte, Proyectos, Ferrocarriles, Urbanismo, Obras y Servicios Municipales, Electrotecnia y Luminotecnia.

Objetivos específicos de la asignatura

El objetivo, que pretende alcanzar la asignatura, es que el alumno domine la normativa básica aplicable a la Seguridad y Salud de las obras de construcción, y adquiera los conocimientos para afrontar la planificación y el control de esta tanto durante la fase de redacción de proyecto como durante la ejecución de una obra, bien como proyectista, como director de obra o bien como coordinador de Seguridad y Salud.

Programa de la enseñanza teórica*Unidad Didáctica 1*

- Tema 1. Conceptos Básicos de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El trabajo.
 - La Salud.
 - El trabajo y la salud.

- Los riesgos laborales.
- Consecuencias de los riesgos.
- Tema 2. El Accidente de Trabajo. Seguridad.
- Introducción.
- Concepto de accidente de trabajo, incidente, accidente y averías.
- Teoría de la causalidad de los accidentes: riesgos y causas.
- La seguridad en el trabajo.
- Las técnicas de seguridad.
- Las técnicas de lucha contra los accidentes de trabajo.
- Desarrollo de las etapas de evolución y planteamiento de las teorías de seguridad.
- Etapas de identificación de riesgos.
- Etapas de prevención de riesgos.
- Etapas de protección de riesgos frente a las consecuencias de accidentes.
- Análisis comparativo de la efectividad en el planteamiento de las técnicas de seguridad.
- Tema 3. Higiene Industrial. Conocimientos Básicos.
- Evolución histórica de la higiene industrial.
- Metodología de actuación.
- Clasificación de los contaminantes.
- Toxicología básica.
- Factores determinantes de la toxicidad.
- Efecto fisiopatológico.
- Criterios de actividad.
- Efectos de los contaminantes más comunes.
- Clasificación fisiopatológica de los contaminantes.
- Criterios de valoración.
- Criterios TLV's.
- Criterios biológicos de valoración.
- Complementariedad entre control biológico y control ambiental.
- Mediciones directas.
- Tomas de muestras mediante sistemas activos.
- Equipos muestreadores de aire.
- Equipos muestreadores mediante sistemas pasivos.
- Métodos generales de protección.
- Protección individual.
- Contaminantes biológicos.
- Tema 4. Planes de Emergencia. Inspecciones de Seguridad.
- Objeto del plan de emergencia y de seguridad.
- Definición y clasificación de una emergencia.
- Evacuación.
- Equipos de información.
- Equipos de alarma y evacuación.

Equipos de primeros auxilios.
 Equipos de primera intervención.
 Equipos de segunda intervención.
 Servicio de seguridad, salvamento y rescate.
 Dirección.
 Actuación durante el periodo de actividad.
 Actuación durante el periodo de ausencia de actividad.
 Medios de protección.
 Inspecciones de seguridad.
 Concepto.
 Definición.
 Detección de riesgos.
 Condiciones de efectividad.
 Localización del riesgo.
 Identificar el riesgo.
 Metodología operativa de una inspección de seguridad.
 Personas que pueden hacer una inspección de seguridad.
 Preparación de una inspección.
 Ejecución de una inspección.

Unidad Didáctica 2

Tema 5. Las Directivas Comunitarias.

Introducción.
 Fundamentos de la directiva marco.
 Ámbito de aplicación.
 Principios generales de la prevención.
 Responsabilidades del empresario.
 Obligaciones del empresario.
 Servicios de protección y de prevención.
 Organización de los primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación.
 Riesgo grave e inminente.
 Información de los trabajadores.
 Consulta y participación de los trabajadores.
 Formación de los trabajadores.
 Obligación de los trabajadores.
 Derecho de los trabajadores.
 Trabajadores especialmente sensibles al riesgo.
 Coordinación de la acción preventiva en los casos de concurrencia de varias empresas en el mismo lugar de trabajo.
 Otras directivas.
 Adaptación al progreso.

- Tema 6. Legislación aplicable al sector de la construcción.
La Ley 31/95 De Prevención De Riesgos Laborales Y El Reglamento 39/97.
Introducción.
Texto de la ley 31/95.
Análisis de los artículos de interés.
Texto del reglamento 39/97 de los servicios de prevención.
Análisis de los artículos de interés.
Resumen y análisis de los distintos servicios de prevención, auditorías, acreditación de profesionales y sistemas de auditorías.
Evaluación de riesgos, método del INSST.
- Tema 7. Reglamento de Máquinas.
Introducción.
Texto del R.D. 1435/92 sobre seguridad en máquinas.
Resumen y análisis del R.D. 1435/92.
- Tema 8. Seguridad en Obras de Construcción.
Introducción.
Texto del R.D. 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Análisis de los artículos de interés.

Unidad Didáctica 3

- Tema 9. Riesgos y su Prevención en Fase de Movimiento de Tierras.
Introducción.
Riesgos más comunes en los trabajos de movimiento de tierras en excavaciones.
Terraplenes y desmontes.
Medidas de protección.
Terraplenes.
Trabajos en túneles.
- Tema 10. Protección de Riesgos Eléctricos.
Comportamiento del cuerpo humano frente a la corriente eléctrica.
Sistemas de protección por separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
Sistemas de protección por puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
Puesta a tierra de las masas.
Naturaleza, constitución, dimensiones y condiciones de instalación de electrodos.
Características y condiciones de instalación de las líneas de enlace con tierra, de las líneas principales de tierra y sus derivaciones.
Resistencia puesta a tierra.
Dispositivos de corte por intensidad de defecto.
Sistema de protección por empleo de interruptores diferenciales.

- Tema 11. Los Riesgos y su Prevención en Fase de Cimentaciones.
 Introducción.
 Cimentaciones tradicionales.
 Cimentaciones especiales.
- Tema 12. Equipos de Trabajo.
 Introducción.
 Texto R.D. 1215/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 Análisis de los artículos de interés.
 Normas orientativas sobre: andamios, montacargas y grúas de obra.

Unidad Didáctica 3

- Tema 13. Estudios de Seguridad y Salud.
 Introducción.
 Legislación afectada.
 Partes de que consta.
 Obligaciones del proyectista y del coordinador en el estudio.
 Estudio básico de seguridad y salud.
 Estudio de seguridad y salud.
- Tema 14. Planes de Seguridad y Salud.
 Introducción.
 Legislación afectada.
- Tema 15. Técnicas de Seguimiento y Control de los Planes de Seguridad y Salud.
 Introducción.
 Legislación afectada (encuestas de la comisión de la UE).
- Tema 16. Trámites y Control Sobre Documentación de Seguridad, Tanto a Nivel Administrativo Como Privado.
 Introducción.
 Legislación afectada.

Programa de enseñanza práctica

Unidades didácticas 1 y 2: realización de una investigación de accidente mediante el método del árbol causal.

Unidades didácticas 2 y 3: realización de un plan de seguridad de una obra.

Metodología

La asignatura no necesita de metodología específica. En el aula se impartirán las clases explicativas del programa teórico, así como las instrucciones y ejemplos prácticos para la elaboración de los trabajos.

Recomendaciones de estudio

Es importante el estudio continuado, día a día, para afianzar la materia explicada en clase y así comprender mejor los nuevos conceptos con mayor claridad y menor esfuerzo.

Sistema de evaluación

Evaluación continua: 1^{er} parcial: 40%, 2^o parcial 45%, trabajos 15%.

Tipo de examen: tipo test.

Materiales necesarios

No es necesario disponer de ningún material o medio específico.

Actividades complementarias

Se programará una visita a una obra que se encuentre en avanzado estado de ejecución con numerosas y variadas unidades de obra con distintos tipos de riesgo.

Bibliografía y fuentes de referencia

Bibliografía básica

BENEYTO CALABUIG DAMIÁN, CATALÁ ALÍS JOAQUÍN, GÓMEZ ALCÓN MANUEL, TARÍN REMOLÍ MIGUEL ÁNGEL, Prevención de Riesgos en las Obras de Construcción, Guía de Aplicación Práctica, CISS PRAXIS.

Ministerio de Fomento, Recomendaciones para la Elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las Obras de Carreteras, Ministerio de Fomento.

ESPESO SANTIAGO JOSÉ AVELINO, FERNANDEZ ZAPICO FLORENTINO, PARAMÍO ALBERTO, FERNANDEZ MUÑOZ BEATRIZ, Coordinadores de Seguridad y Salud en el Sector de la Construcción, Manual para la Formación, Lex Nova.

AZCUÉNAGA LINAZA LUIS M^a, Manual Práctico para la Investigación de Accidentes e Incidentes Laborales, FC Editorial.

Bibliografía complementaria

ABIGAD RODRÍGUEZ ELENA, AVELINO SANTIAGO JOSÉ, PÉREZ SÁNCHEZ LUIS MANUEL, PIÑERA DÍAZ JOSÉ ISMAEL, RUIZ BARBERÁN JOSÉ M^a, Curso de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción, Lex Nova.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Higiene Industrial, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ergonomía, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

BEGUERÍA LATORRE PEDRO ANTONIO, Seguridad en Nuevas Técnicas de Construcción, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Guía Técnica: Obras de Construcción, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

BEGUERÍA LATORRE PEDRO ANTONIO, Manual de Seguridad y Salud en la Construcción, Colegio

Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Gerona.
 Fernández Docampo M^a Belén, Seguridad y Salud Laboral en las Obras de Construcción, Editorial Aranzadi S.A.

Web Relacionadas

www.insht.es página del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Toda la normativa actualizada y otros temas relacionados con la asignatura de gran interés.

URBANISMO I

Optativa

6.0 créditos

2º curso

Primer semestre

Relación con los objetivos de la titulación

La aportación en conocimientos de esta materia, supone respecto a los objetivos de la titulación, adquirir un conocimiento básico de los conceptos esenciales de la ordenación del territorio y del urbanismo.

Relación con las competencias del egresado

Se prepara al alumno para que pueda abordar su participación en la elaboración de los instrumentos de planeamiento, tanto de carácter general como de desarrollo, bajo la legislación vigente en la Comunidad Autónoma de Murcia pero siempre bajo una perspectiva conceptual que permita aplicar los conocimientos adquiridos más allá del ámbito de la Región de Murcia.

Relación con otras materias

En relación con Urbanismo II supone adquirir los conocimientos conceptuales precisos que permitirán una adecuada comprensión de la misma.

Objetivos específicos de la asignatura

Entender el concepto histórico del urbanismo y su desarrollo, capacitar en lo concerniente a la comprensión de los instrumentos de Ordenación del Territorio, el conocimiento de las diferentes clases y categorías de suelo, distinguiendo con precisión entre clasificación y calificación del suelo, con los derechos y deberes que comporta y las facultades que se pueden ejercitar en cada uno de ellos. E igualmente aplicar los conocimientos en la redacción de instrumentos de planeamiento.

Programa de la enseñanza teórica

Unidad didáctica I: Historia y crisis del urbanismo. Entorno Legal

Tema 1. El concepto y objetivo del Urbanismo. El urbanismo de la prehistoria al Siglo XIX.

Tema 2. La ciudad moderna. Revisión crítica del urbanismo.

- Tema 3. Ordenación del Territorio y Urbanismo: Planeamiento, Gestión, Disciplina y Fomento.
- Tema 4. Entorno Jurídico: Legislación estatal y Autonómica. Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio, Ley del suelo. Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Desarrollo reglamentario.

Unidad didáctica II: La ordenación del territorio con su planeamiento

- Tema 5. La Ordenación del Territorio: Directrices de Ordenación Territorial, Planes de Ordenación territorial, Programas de Actuación Territorial. Planes de Ordenación del Litoral. Instrumentos complementarios de ordenación del territorio: Estudios de Impacto Territorial, Cartografía Regional y Sistema Territorial de Referencia.
- Tema 6. Planeamiento General y de Desarrollo. Conceptos generales: zonificación y uso del suelo. Objetivos. Contenido económico de las decisiones de planeamiento. Diagnóstico de la baja calidad de los instrumentos de planeamiento. La producción de suelo urbanizado como objetivo general en los Ayuntamientos.

Unidad didáctica III: Clasificación del suelo. Derechos y obligaciones

- Tema 7. Clasificación del suelo. Reclasificación y recalificación.
- Tema 8. Suelo Urbano: con servicios y consolidado por la edificación. Concepto de suelo urbano y de solar.
- Tema 9. Categorías de Suelo Urbano: suelo urbano consolidado, suelo urbano sin consolidar, suelo urbano de núcleo rural y suelo urbano especial.
- Tema 10. Deberes de los propietarios de suelo urbano. Régimen de edificación en suelo urbano.
- Tema 11. Suelo No Urbanizable. Sistema de la legislación anterior a la Ley 6/98: suelo residual. Dirigismo del desarrollo del suelo urbanizable. Agotamiento y fracaso del modelo. Suelo no urbanizable de protección específica. LICs y ZEPAs. Regresión Normativa: Suelo No urbanizable Inadecuado.
- Tema 12. Suelo urbanizable. Sectorizado y sin sectorizar. Suelo Urbanizable especial. Concepto de Sector. Criterios para la delimitación de sectores.
- Tema 13. Suelo destinado a sistemas generales. Concepto de sistemas generales. Sistemas generales versus dotaciones de carácter local.
- Tema 14. Obligaciones de los propietarios en suelo urbanizable: cesiones obligatorias y gratuitas, zonas verdes, equipamientos, cesión del 10% aprovechamiento. Cesión suelo para sistemas generales.
- Tema 15. Derechos y deberes de los propietarios en suelo no urbanizable. Régimen excepcional de edificación.
- Tema 16. Régimen Transitorio de edificación y uso en suelo urbanizable sectorizado.
- Tema 17. Régimen Transitorio de edificación y uso en suelo urbanizable sin sectorizar.
- Tema 18. Condiciones de los usos transitorios en suelo urbanizable. Procedimiento de autorización excepcional.

Unidad didáctica IV: El planeamiento general y de desarrollo

- Tema 19. Clases de Planes: Planeamiento General y Normas Complementarias. Planeamiento de desarrollo: Planes Parciales; Planes Especiales; Estudios de Detalle. El convenio urbanístico.
- Tema 20. El Plan General Municipal de Ordenación. Determinaciones Generales, Determinaciones en suelo urbano. Determinaciones en suelo no urbanizable. Determinaciones en suelo urbanizable. Determinaciones de los sistemas generales.
- Tema 21. Documentación del Plan General: Memorias de información, justificación y ordenación. Importancia de la Memoria. Las alternativas. Planos de información y ordenación. Normas de gestión generales y para cada clase de suelo, y normas de edificación. Evaluación de impacto territorial. Programa de Actuación y Estudio económico-financiero.
- Tema 22. Ordenación pormenorizada, ordenación básica y no ordenación de sectores de suelo urbanizable. Forma de hacerlo y consecuencias.
- Tema 23. Contenido de los planes parciales. Previsión de conexiones a los servicios.
- Tema 24. Contenido de los planes especiales.
- Tema 25. Tramitación del planeamiento general. Avance con alternativas. Sugerencias. Aprobación inicial. Información pública y alegaciones. Aprobación provisional. Texto refundido. Salvedades y reparos. Intervención de la Comunidad Autónoma: criterios de oportunidad supramunicipal y criterios de legalidad. La publicación del texto normativo como requisito para su vigencia.
- Tema 26. Tramitación de Planes Parciales. Planes Especiales y Estudios de Detalle.
- Tema 27. Modificaciones de los planes. La vigencia de los planes y la revisión del planeamiento general.

Unidad didáctica V: Introducción a los usos en un Plan General

- Tema 28. Los Usos en el PGM. Tipos de Uso: Uso Característico, Uso Global y Uso pormenorizado. Uso complementario, Uso accesorio, Uso Compatible y Uso prohibido.

Programa de la enseñanza práctica**Bloque I: Análisis de Planeamiento**

- Practica I. Elaboración de supuestos de estándares en Plan General.
- Practica II. Análisis crítico de propuestas de planeamiento.

Bloque II: Introducción a la elaboración de Planeamiento

- Practica I. Propuesta de Avance de Plan General.
- Práctica II. Propuesta de Planeamiento de desarrollo.

Metodología

En primer lugar es preciso conseguir que el alumno comprenda el alcance de la asignatura –lo que se pretende conseguir con la unidad didáctica I– y que maneje con propiedad los conceptos básicos de la misma. (resto de enseñanza teorica) Una vez conseguido lo anterior nos adentraremos en la

plasmación de esos conocimientos mediante la realización de supuestos prácticos y la asistencia a conferencias y seminarios.

Recomendaciones de estudio

Es preciso asistir a clase con regularidad, repasar los conceptos explicados y participar de las puestas en común.

Sistema de evaluación.

Se requiere la asistencia a clase exigida con carácter general.

Tipo de examen y porcentaje

- Parcial. 15%.
- Global 70%.
- Trabajos y ejercicios. 15%.

Nota de corte en examen final. 4

Materiales necesarios

Se recomienda PC.

Bibliografía y fuentes de referencia

1. Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio, Ley del suelo 2.- Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia.
3. Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, Reglamento de Planeamiento.
4. Ley del Suelo, Derecho urbanismo y Medioambiental Tomo I. Jordi Abel Fabre. Ed. Bosch.

Webs relacionadas

www.ramoscalabria.com

URBANISMO II

Optativa

6.0 créditos

2º curso

Segundo semestre

Relación con los objetivos de la titulación

La aportación en conocimientos de esta materia, supone respecto a los objetivos de la titulación, adquirir un conocimiento básico de los conceptos esenciales de la gestión, disciplina y fomento en urbanismo.

Relación con las competencias del egresado

Se prepara al alumno para que pueda abordar su participación en la elaboración de los sistemas e instrumentos de gestión. E igualmente para poder obtener un conocimiento preciso de las diferentes técnicas de intervención por parte de las administraciones públicas en el mercado del suelo y la

intervención administrativa tanto positiva como correctora de deficiencias ya sean técnicas o de disciplina urbanística.

Relación con otras materias

En relación con Urbanismo I supone desarrollar los conocimientos conceptuales adquiridos.

Objetivos específicos de la asignatura

Comprensión de los conceptos relevantes en materia de gestión, fomento y disciplina urbanística.

Programa de la enseñanza teórica

Unidad didáctica I: La gestión urbanística sistemas e instrumentos

- Tema 1. Gestión Urbanística. Sistemas de gestión históricos: Compensación, Cooperación y Expropiación.
- Tema 2. El ámbito de la Gestión Urbanística. Unidades de Actuación o Ejecución.
- Tema 3. Actuaciones Aisladas. Cesión de Viales y Normalización de Fincas. Actuaciones Integradas.
- Tema 4. Instrumentos de Gestión Urbanística: El Programa de Actuación, el Proyecto de Urbanización y el Proyecto de Reparcelación.
- Tema 5. El Programa de Actuación en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Contenido. Elaboración. Tramitación.
- Tema 6. El Proyecto de Urbanización en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Contenido. Elaboración. Tramitación.
- Tema 7. El Proyecto de Reparcelación en la Ley del Suelo de la Región de Murcia. El Principio de Equidistribución de beneficios y cargas. Criterios y documentación.
- Tema 8. Elaboración y aprobación del Proyecto de Reparcelación. Efectos y formalización del Proyecto de Reparcelación. El Real Decreto 1093/1997, de 4 de Julio.
- Tema 9. El Convenio Urbanístico. Alcance del Convenio Urbanístico en el ámbito de la Gestión.
- Tema 10. La figura del Urbanizador. Diferenciación entre propietario y promotor de suelo.
- Tema 11. La Gestión en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia: Sistemas de Iniciativa Privada y Sistemas de Iniciativa Pública. Criterios de elección.
- Tema 12. Sistemas de Gestión en la Comunidad Valenciana. Actuación Integrada y Actuación Aislada. Gestión Directa y Gestión Indirecta.
- Tema 13. Los sistemas de concertación en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. La Concertación directa e indirecta.
- Tema 14. El Sistema de Compensación en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Características.
- Tema 15. La Junta de Compensación. Constitución, tramitación y naturaleza jurídica.
- Tema 16. Peculiaridades del Programa de Actuación y del Proyecto de Reparcelación en la Junta de Compensación.
- Tema 17. El sistema de cooperación en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Especificidades de la actuación y de sus instrumentos de gestión.

- Tema 18. El sistema de concurrencia en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia: Criterios de adjudicación del concurso de selección del urbanizador. Alternativa técnica y proposición jurídico-económica.
- Tema 19. Derechos, garantías y obligaciones de los propietarios en el sistema de concurrencia. Obligaciones y derechos del urbanizador en el sistema de concurrencia.
- Tema 20. El sistema de expropiación en la en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia.
- Tema 21. El sistema de ocupación directa en el Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Procedimiento. Inexistencia de sistema de actuación integrada.

Unidad didáctica II: Fomento e intervención pública

- Tema 22. El Fomento en el mercado del suelo. Actuaciones públicas encaminadas a regular el mercado del suelo.
- Tema 23. Intervención pública en el mercado del suelo en la Ley Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia. Derecho de superficie. Derecho de tanteo y retracto.
- Tema 24. Fomento de la edificación. Registro de solares.

Unidad didáctica III: La disciplina urbanística

- Tema 25. Licencia de obras. Licencia de obra mayor y menor.
- Tema 26. Declaración de ruina y ordenes de ejecución.
- Tema 27. Infracciones Urbanísticas. Responsables de las Infracciones urbanísticas. Clases de infracciones.
- Tema 28. Sanciones urbanísticas. Graduación de las sanciones. El Restablecimiento de la legalidad urbanística. Prescripción de las infracciones y sanciones urbanísticas.

Programa de la enseñanza práctica

Bloque I: Propuestas de gestión

- Practica I. Introducción a la elaboración de programas de actuación.
- Practica II. Introducción a la elaboración de instrumentos de gestión.

Bloque II: Supuestos prácticos de fomento y disciplina urbanística

- Practica I. Valoración de edificaciones.
- Práctica II. Informe técnico de infracción urbanística.

Metodología

Apoyándonos en los conocimientos obtenidos en Urbanismo I entraremos a explicar -con participación activa del alumnado- la gestión y disciplina urbanística desde una perspectiva practica , pero sin dejar de lado la asimilación de conceptos.

Recomendaciones de estudio

Es preciso asistir a clase con regularidad, repasar los conceptos explicados y participar de las puestas en común.

Sistema de evaluación

Se requiere la asistencia a clase exigida con carácter general.

Tipo de examen y porcentaje

- Parcial: 40%.
 - Global: 45%.
 - Trabajos y ejercicios: 15%.
- Nota de corte en examen final: 4.

Materiales necesarios

Se recomienda PC.

Bibliografía y fuentes de referencia

1. Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio, Ley del suelo.
2. Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, Ley del suelo de la Región de Murcia.
3. Ley Autonómica 16/2005, de 30 de diciembre, de la Generalitat Valenciana , Urbanística Valenciana.
4. Real Decreto 3288/1978, de 25 de Agosto, Reglamento de Gestión Urbanística.
5. Real Decreto 1093/1997, de 4 de julio, Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre Inscripción en el Registro de la Propiedad de Actos de Naturaleza Urbanística.
6. Ley del Suelo, Derecho urbanismo y Medioambiental Tomo I. Jordi Abel Fabre. Ed. Bosch.