

SEGUNDO CURSO

GEOLOGÍA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106208	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle Studium			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Begoña Fernández Macarro	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	227. Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	begom@usal.es	Teléfono	980 545 000 Ext. 3637

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al Módulo I de Formación Básica del Plan de estudios, que incluye, además, las materias "Física", "Matemáticas", "Informática", "Expresión Gráfica" y "Empresa".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación básica en geología para su aplicación en el ámbito de la ingeniería civil. Proporciona a los alumnos conocimientos, en relación con la Geología y el Conocimiento del Terreno, imprescindibles en sí mismos y como recursos básicos para el seguimiento de otras materias específicas del Plan.

Perfil profesional.

Constituye una materia básica, de carácter científico – técnico, necesaria para configurar el perfil profesional del ingeniero civil.

3.- Recomendaciones previas

Sería conveniente haber cursado en bachillerato asignaturas de Geología.

4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer los materiales geológicos: textura, mineralogía y estructura.
- Analizar las propiedades, el comportamiento y las problemáticas particulares de los distintos tipos de macizos rocosos, como entorno de las obras de ingeniería.
- Estudiar y analizar los procesos de deformación a que se ven sometidas las rocas y las estructuras resultantes. Conocer y valorar su repercusión en el contexto de la ingeniería civil.
- Estudiar y analizar los procesos externos de mayor incidencia en la práctica de la Ingeniería Civil (Meteorización, Procesos Gravitacionales, Dinámica Fluvial,...).
- Conocer, comprender y valorar la problemática del agua en las rocas. Analizar su incidencia.
- Conocer, comprender y valorar los riesgos geológicos de especial incidencia.

Además de estos objetivos directamente vinculados con conocimientos de la materia, con las metodologías empleadas tanto en la impartición de contenidos teóricos como en el desarrollo de las actividades prácticas, se pretende contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades: Capacidad de Análisis y Síntesis; Capacidad de Organización y Planificación; Resolución de problemas; Trabajo en equipo; Aprendizaje autónomo; Comunicación oral y escrita, y Adaptación a nuevas situaciones.

5.- Contenidos

Los contenidos de la asignatura se pueden desglosar en:

TEORÍA

- GEOLOGÍA E INGENIERÍA CIVIL.
- MINERALOGÍA. Conceptos básicos. Minerales formadores de Rocas.
- MACIZO ROCOSO. Suelo, Roca, Discontinuidades y Macizo Rocosos.
- ROCAS ÍGNEAS, SEDIMENTOS y ROCAS SEDIMENTARIAS, y ROCAS METAMÓRFICAS. Génesis. Mineralogía, Textura y Estructura. Clasificaciones. Comportamiento y Problemática en Ingeniería Civil.
- METEORIZACIÓN. Meteorización Física y Meteorización Química. Procesos y consecuencias tanto en la evolución de la morfología del terreno como en la ejecución de proyectos de Ingeniería Civil. Condicionantes climáticos.
- DEFORMACIÓN. Estructuras tectónicas. Análisis de su repercusión en el contexto de la Ingeniería Civil.
- EL AGUA EN EL TERRENO. Conceptos básicos. Incidencia y Problemática en Ingeniería Civil.
- DINÁMICA DE PROCESOS GEOLÓGICOS SUPERFICIALES de especial repercusión en ingeniería: Procesos Fluviales y de Ladera.

PRÁCTICAS

Para completar la formación en esta materia, se realizarán actividades prácticas en grupos reducidos que incluyen (a) Prácticas de Identificación Macroscópica y Descripción de los principales Minerales Petrogenéticos y de los principales tipos de Rocas (Ígneas, Sedimentarias y Metamórficas) y (b) Prácticas de Iniciación de Cartografía Geológica.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

<p>CB 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>Específicas</p> <p>CE 5.- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.</p>
<p>Transversales.</p>

7.- Metodologías docentes

La asignatura se articula en clases teóricas, reforzadas con ejemplos y casos prácticos; clases prácticas dirigidas por el profesor, adecuadamente coordinadas con el programa teórico, y seminarios.

La impartición de clases teóricas se realiza mediante clases expositivas con carácter participativo, utilizando técnicas audiovisuales (presentaciones power point). En estas clases, se recomienda y comenta tanto bibliografía general y específica como recursos web de distinta índole, a fin de fomentar la ampliación de conocimientos mediante la consulta de diversas fuentes de información y el aprendizaje autónomo y personal.

Las clases de prácticas dirigidas por el profesor se realizan en aula o en el laboratorio de Geología, según las características de la actividad práctica. A lo largo de las prácticas, los alumnos deberán realizar actividades y/o ejercicios planteados para afianzar los conocimientos que se van adquiriendo.

Además de esto, los alumnos deberán realizar actividades prácticas autónomas: trabajos y tareas de diversa índole, con el objetivo de completar aspectos relacionados con la materia y de contribuir al desarrollo de determinadas aptitudes (capacidad de síntesis, aprendizaje autónomo, comunicación oral y escrita,...).

Se proporciona a los alumnos, a través de la plataforma Studium, toda la documentación básica necesaria para el seguimiento de la asignatura: temas de teoría (con amplia selección bibliográfica), manuales de prácticas, enunciado y explicación de tareas, y material complementario (vídeos, enlaces web...).

De forma esquemática, se emplean las siguientes metodologías docentes:

Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)	
Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Prácticas de visualización (laboratorio)	Ejercicios de identificación visual de objetos o preparaciones.
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.
Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de trabajos	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Trabajos	Trabajos que realiza el alumno.
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30			
Prácticas	- En aula: CARTOGRAFÍA	12			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)	10			
Seminarios		4			
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Bustillo, M.; Calvo, J.P. y Fueyo, L. (2001).- Rocas Industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector. Ed. Rocas y Minerales. Madrid.

Carenas, M.B.; Giner, J.L.; González Yelamos, J. y Pozo, M. (2014). Geología. Ed. Paraninfo.

González de Vallejo, L. et al. (2002).- Ingeniería Geológica. Pearson Educación (Prentice Hall). Madrid.

Gutiérrez Elorza, M. (2008). Geomorfología. Pearson Educación. Madrid.

López Marinas, J.M. (2000). Geología aplicada a la Ingeniería Civil. Ed. Cie Dossat 2000. Madrid.

López Marinas, J.M. y Lomoschitz Mora-Figueroa, A. (2014). Geología aplicada a la Ingeniería Civil. ed Ediciones. 4ª edición revisada y ampliada.

Monroe, J. S.; Wicander, R. y Pozo, M. (2008). Geología. Dinámica y evolución de la tierra. Ed. Paraninfo.

Nuhfer, E.B.; Proctor, R.J. y Moser, P.H. (1997). Guía Ciudadana de los Riesgos Geológicos. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.

Pipkin, B.W. (1994). Geology and the environment. West Publishing Company.

Pozo Rodríguez, M.; González Yelamos, J. y Giner Robles, J. (2003).- Geología Práctica. Pearson Educación (Prentice Hall). Madrid.

Press, F.; Siever, R.; Grotzinger, J. & Jordan, T.H. (1995).- Understanding Earth. W. H. Freeman and Company. 4ª Ed. 2004. New York.

Renton, J.J. (1994). Physical Geology. West Publishing Company.

Skinner, B.J. & Porter, S.C. (1995). The Dynamic Earth. Introduction to Physical Geology. 3ª ed. John Wiley and Sons, Inc.

Tarback, E.J. & Lutgens, F.K. (2010). Ciencias de la Tierra. Pearson Educación. Madrid. Volúmenes I y II.

Wicander, R. & Monroe, J. S. (2000). Fundamentos de Geología. 2ª ed. International Thomson Editores.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes Básicos en Studium: Teoría y Manuales de Prácticas, con amplia selección bibliográfica. El material incorporado a Studium también incluye documentos con información complementaria de diversa índole: artículos divulgativos y científicos relacionados con los contenidos de la asignatura, vídeos, referencias y vínculos a páginas webs de interés, ejemplos geológicos con Google Earth, ...

Algunos de los recursos web recomendados son:

- www.ign.es. Página oficial del Instituto Geográfico Nacional.
 - www.igme.es. Página oficial del Instituto Geológico y Minero de España.
 - <http://ocw.innova.uned.es/cartografia>. Guía Tridimensional Interactiva de Prácticas de Cartografía Geológica de García del Amo, D. y Lario Gómez, J. UNED.
 - www.uned.es. Curso de Mineralogía Descriptiva.
 - geology.about.com. Rock Picture Gallery.
 - www.learner.org/interactives/rockcycle. Incluye animaciones y actividades interactivas.
 - www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tectonanim.htm.
- Además de estas recomendaciones generales, con cada tema se proporcionan a los alumnos referencias web concretas..

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se valorará el grado de consecución de los objetivos propuestos. En los apartados siguientes se exponen los instrumentos y criterios de evaluación, así como una serie de recomendaciones.
Las fechas del examen final y del examen de recuperación serán fijadas por el Centro.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos. Porcentaje total: 70%.
 - Tareas y/o Trabajos. Porcentaje total: 20 %.
 - Presencialidad y Seguimiento de la asignatura 10 % (recursos de Studium). Para la valoración de este apartado, se exige una asistencia mínima del 90 % a las actividades presenciales.
- La calificación final de la asignatura será el promedio ponderado de las partes citadas, siendo necesario tener aprobada la parte correspondiente a exámenes (Nota mínima 5/10). Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º.
- En las pruebas escritas, tareas y/o trabajos, se tendrá en cuenta que los contenidos estén correctos, la claridad expositiva, el uso adecuado de la terminología geológica y la presentación (en tiempo y forma). No se admitirá la entrega de tareas y/o trabajos fuera del plazo fijado en cada caso.
- En segunda convocatoria, sólo podrá recuperarse la parte correspondiente a exámenes. Los trabajos, actividades y participación en clases presenciales no son recuperables. Mantendrán la calificación obtenida y su porcentaje de valor (30%) en la nota final de la asignatura.

Instrumentos de evaluación

Exámenes escritos. Tareas y/o trabajos. Participación en las clases teóricas, prácticas y seminarios. Seguimiento de los recursos aportados por el profesor a través de la plataforma Studium (artículos científicos y divulgativos, páginas web, vídeos...).

Recomendaciones para la evaluación.

Participación activa en las clases presenciales y tutorías, como actividades fundamentales para un correcto seguimiento de la asignatura.

Estudio adecuado de la asignatura. Realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos, de las tareas y actividades planteadas por el profesor.

Consulta de la bibliografía recomendada y de los recursos proporcionados por el profesor.

Recomendaciones para la recuperación.

Revisión de los errores en actividades, ejercicios y/o exámenes. Estudio adecuado de la asignatura. Consulta de la bibliografía recomendada y de los recursos proporcionados por el profesor. Tutorías.

En segunda convocatoria, sólo podrá recuperarse la parte correspondiente a exámenes. Los trabajos, actividades y participación en clases presenciales no son recuperables. Mantendrán la calificación obtenida y su porcentaje de valor (30%) en la nota final de la asignatura.

FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA III**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106209	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	1 ^{er} semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Domínguez Valverde	Grupo / s	1
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S de Zamora		
Despacho	211 edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web	http://www.usal.es/~dmazamora/		
E-mail	mdv@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext 3740

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Forma parte de la materia Matemáticas, junto con las asignaturas de Fundamentos Matemáticos I y II.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Aportar los fundamentos matemáticos básicos del Cálculo Infinitesimal de varias variables, del Cálculo Numérico y de las Ecuaciones Diferenciales, que complementan y amplían los conocimientos que poseían de las enseñanzas previas. Hacer constar, mediante ejemplos prácticos, la presencia de estos contenidos en la Ingeniería y por lo tanto, la repercusión de un buen manejo y comprensión de los mismos para su prelación para su futura labor profesional. Introducir al alumno en algunas de las herramientas más utilizadas para resolver numéricamente muchos de los problemas planteados durante el curso y que también surgirán en otras asignaturas
Perfil profesional.
El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

3.- Recomendaciones previas

Son necesarios los conocimientos de matemáticas adquiridos en las asignaturas de Fundamentos Matemáticos I y II

4.- Objetivos de la asignatura**OBJETIVOS GENERALES:**

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado.
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas.
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conseguir un dominio en las técnicas de integración múltiple
- Conocer los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias
- Conocer los métodos numéricos para la resolución de ecuaciones, diferenciación e integración, así como para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales

5.- Contenidos

- Tema 1: Cálculo integral en R^n : Revisión/Ampliación.
- Tema 2: Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Modelización.
- Tema 3: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
- Tema 4: Introducción a las Ecuaciones Diferenciales en derivadas parciales.
- Tema 5: Otros métodos de resolución de Ecuaciones Diferenciales: Ejemplos y aplicaciones en Ingeniería
- Tema 6: Métodos Numéricos
- 6.1.- Métodos Numéricos del Cálculo en una y varias variables
 - 6.2.- Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales

6.- Competencias a adquirir**Básicas/Generales.**

- CB 1. Que los alumnos hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB 2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB 4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público, tanto especializado como no especializado.

Específicas

- CE.1 Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo integral en varias variables, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, algorítmica numérica.

Transversales.**7.- Metodologías docentes**

La metodología a seguir cubre diferentes apartados. Por un lado se expondrán brevemente los fundamentos teóricos necesarios para entender las técnicas matemáticas que se han de emplear posteriormente en la resolución de problemas.

La resolución de problemas reales exigirá la utilización de software matemático específico (Mathematica).

Todo el material didáctico necesario se pondrá a disposición de los alumnos a través de studium

Los libros básicos que los alumnos han de utilizar están a su disposición en la Biblioteca del Campus.

Para fomentar el trabajo en equipo, la realización de los trabajos se llevará a cabo en grupos de hasta 3 alumnos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	16			
Prácticas	- En aula	30		
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	6		6
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		6	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	6		78	
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Danko y Popov, Ejercicios y problemas de Matemáticas superiores (Ed. Paraninfo)
Demidovich, Problemas y ejercicios (Ed. Paraninfo)
Frank Ayres, Ecuaciones diferenciales, (Ed M. Graw Hill)
García, A. y García, F., Cálculo I (Ed. Clagsa)
García, A, Rodríguez, G, Ecuaciones diferenciales ordinarias, (Ed. Clagsa)
Marcellan,F; Casasús,L; Zarzo, A. Ecuaciones diferenciales, Mc Graw Hill, 1990

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán en detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. Además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con la asignatura, se valorará el resultado de los exámenes presenciales cuyo formato se detalla más abajo.

Criterios de evaluación

Valorar las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
Valorar claridad y rigor de argumentaciones empleadas.
Se valorarán participación activa en el aula y la asistencia a las actividades complementarias.

Instrumentos de evaluación

En la evaluación de las competencias adquiridas, se evaluará el resultado de pruebas escritas de carácter

teórico-práctico, así como la asistencia a las tutorías y la participación activa en las clases. El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:

Examen de conocimientos generales:.....80-90 %..
Participación en clases y tutorías.....10- 20%.

Recomendaciones para la evaluación.

Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula.

Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación.

Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

TECNOLOGÍA ELÉCTRICA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106213	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	1 ^{er} Semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan José Andrés Carbajal.	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	222. Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	jandresc@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
El bloque al que pertenece la materia se encuentra dentro del módulo de formación común a la Rama Civil. Las asignaturas relacionadas con la Tecnología Eléctrica son: Fundamentos Matemáticos, Fundamentos Físicos, Obras Hidráulicas, Ferrocarriles, Oficina Técnica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Se encuentra en el bloque de materias que aportan contenidos tecnológicos relacionados con el campo de las instalaciones eléctricas (generadores, líneas, centros de transformación, aparellaje, protecciones etc).
Perfil profesional.
Interés de la materia para una profesión futura. Ingeniería de obras y proyectos.

3.- Recomendaciones previas

El alumno debe de haber adquirido unos conocimientos previos de física eléctrica, además de tener el soporte matemático en cálculo diferencial e integral y un conocimiento básico de los números complejos.

4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer el sistema eléctrico de potencia.
- Adquirir la capacidad para organizar y planificar una instalación eléctrica.
- Valorar la importancia del cumplimiento de las normas basadas en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión.
- Resolver problemas prácticos de instalaciones eléctricas así como proyectos, que sean cercanos a la realidad tecnológica.

5.- Contenidos**Programa de la asignatura. Contenidos teóricos**

- **La electricidad: conceptos generales.** Teoría atómica. Magnitudes eléctricas. Aparatos de medida. Resistencia eléctrica de los materiales. Influencia de la temperatura sobre la resistividad. Rigidez dieléctrica. Efectos térmicos de la corriente eléctrica.

- **Circuitos eléctricos.** Elementos de un circuito eléctrico: Generador, conductores, elementos de protección (interruptores, seccionadores), elementos de mando o control (fusibles, interruptores automáticos, diferenciales), receptores (tipos de montaje). Diferencia entre los elementos que componen un circuito eléctrico en continua y alterna. Sobrecargas, cortocircuitos, sobretensiones producidas en un circuito eléctrico. Puestas a tierra: Introducción y finalidad. El terreno. Los electrodos. Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano. Contactos directos e indirectos. Protección frente a ellos. Análisis de circuitos eléctricos en continua: método de las corrientes de malla. Teoremas de Thevenin, Millman etc.

- **Sistemas de corriente alterna monofásicos.**

Producción de una corriente alterna senoidal. Elementos y parámetros de una onda periódica. Circuito resistivo, inductivo, y capacitivo. Impedancia. Notación compleja en circuitos de corriente alterna. Circuito R-L-C serie. Circuitos en paralelo. Potencia activa, aparente, y reactiva. Mejora del factor de potencia. Tarifas eléctricas. Complementos por energía reactiva.

- **Introducción a las máquinas eléctricas. Alternadores, transformadores, motores.**

Constitución de las máquinas eléctricas rotativas. Principio de funcionamiento del alternador monofásico y trifásico. Diferencias entre ambos. Transformador monofásico. Constitución. Principio de funcionamiento. Circuito equivalente. Tensión de cortocircuito. Intensidad de cortocircuito. Pérdidas en el hierro y cobre. Intensidad de cortocircuito accidental. Rendimiento. Transformador trifásico. Formas de conexión. Tipos de transformadores. Acoplamiento de transformadores en paralelo. Motores. Partes constitutivas. Pérdidas y rendimiento.

- **Sistemas de corriente alterna polifásicos.**

Corriente alterna trifásica. Conexión de fuentes en estrella y triángulo. Tensiones e intensidades de fase y de línea: relación entre ellas en los sistemas equilibrados. Conexión de receptores. Potencia en los sistemas trifásicos equilibrados. Mejora del factor de potencia.

- **Cálculo de líneas.**

Elementos de una línea de transporte: Conductores, aisladores, apoyos. Distancia de los conductores al terreno. Caídas de tensión en las líneas eléctricas. Cálculo de la sección de un conductor teniendo en cuenta la caída de tensión según reglamento.

- **Producción, transporte y distribución de energía.**

Tipos de centrales eléctricas. Utilización de altas tensiones para el transporte de energía eléctrica. Esquema general de distribución de la energía eléctrica. Categoría de las líneas de alta tensión. Instalaciones de enlace: definición, partes. Caja general de protección. Línea general de alimentación. Centralización de contadores. Derivación individual. Dispositivos generales de mando y protección. Previsión de cargas en edificios: cálculos. Instalaciones provisionales de obra.

Programa de la asignatura. Prácticas de proyectos eléctricos

- Previsión de carga eléctrica en un edificio destinado a: viviendas, oficinas, locales comerciales. Cálculos prácticos.

- Proyecto de instalación eléctrica en una vivienda, dimensionando: dispositivos de protección necesarios,

conductores, y canalizaciones para cada uno de los circuitos.

- Proyecto de electrificación en B.T utilizando un asistente, como ayuda para introducir los datos de forma fácil y rápida. Obtención de esquemas eléctricos, y documentación.

Estas prácticas se desarrollarán utilizando el aula de informática formando grupos. Se publicará un calendario con las fechas correspondientes a cada uno.

6.- Competencias a adquirir

Básicas

CB1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas

CE16.- Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.

Transversales

7.- Metodologías docentes

Las clases de teoría se impartirán siguiendo el método de la lección magistral participativa. En ellas se presentan los contenidos teóricos resaltando los aspectos más importantes, y resolviendo cuestiones y problemas tipo relacionados con dichos contenidos. Se recomienda que los alumnos consulten la bibliografía recomendada para obtener una mejor comprensión de cada tema. Algunas clases se apoyan con medios audiovisuales (proyector de transparencias, programas multimedia, videos), que faciliten la comprensión de lo explicado.

Utilización del aula de informática para desarrollar proyectos eléctricos con la utilización de software específico. Este trabajo se hará en tres grupos de (26 a 33 alumnos).

Visita guiada a uno de estos lugares: Instalaciones eléctricas del Campus, Central hidroeléctrica, Huerto solar, Parque eólico, Subestación eléctrica etc., con objeto de analizar in situ, parte de los conceptos explicados en teoría.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		30	60
Prácticas	- En aula	15	30	45
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	8	10	18
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online	3		5	8
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		15	18
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

- GARCÍA TRASANCOS, J. Electrotecnia. Madrid: THOMSON Paraninfo, 9ª edición
- GARCÍA TRASANCOS, J. Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tensión. Madrid: THOMSON Paraninfo, 2009.
- SANZ SERRANO, J. L., / TOLEDANO / IGLESIAS Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión. Madrid: THOMSON Paraninfo, 2008.
- GÓMEZ EXPÓSITO ANTONIO Y OTROS. Teoría de Circuitos. Ejercicios de autoevaluación. Madrid: THOMSON.
- TORRES GONZALEZ, J. L. Sobreintensidades en Baja Tensión. Riesgos Protecciones y Aparamenta. AENOR, 2001.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Norma UNE : www.aenor.es
- Schneider Electric España: www.schneiderelectric.es
- Red Eléctrica Española: www.ree.es
- www.voltimum.es

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura, ponderando las distintas actividades desarrolladas por el alumno durante el semestre.

Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno y de un examen final escrito. Para la calificación se seguirá el siguiente baremo:

- Resolución en la pizarra por parte del alumno de ejercicios propuestos: 5 % de la nota final. Nota mínima para promediar, 4 puntos sobre 10.

- .-Pruebas on line: 10 % de la nota final. Nota mínima para promediar, 4 puntos sobre 10.
- .-Proyecto eléctrico: 15 % de la nota final. Nota mínima para promediar, 4 puntos sobre 10.
- .-Examen final escrito: (70 % de la nota final). Consistirá en una parte teórica (con cuestiones tipo test y preguntas con respuesta de desarrollo corto) y otra de resolución de problemas, con grado de dificultad equivalente a los realizados en clase. Nota mínima para promediar, 4,5 puntos sobre 10.

Valoración:

Parte teórica: entre el 20-25%

Parte de problemas: entre el 75-80%

Para superar la asignatura es imprescindible haber realizado las actividades de evaluación continua: Resolución de ejercicios propuestos, pruebas on line y proyecto eléctrico, así como el examen final escrito. La no realización de alguna de las citadas pruebas supone el suspenso directo en la asignatura.

Instrumentos de evaluación

Se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

Actividades de evaluación continua:

- .- Resolución en la pizarra por parte del alumno de manera regular, de ejercicios propuestos sobre problemas relacionados con los contenidos teóricos.
- .- Se plantearán entre tres y cuatro pruebas on line a través de la plataforma Studium.
- .- En el aula de informática cada alumno realizará un proyecto eléctrico consistente en el diseño y cálculo de una instalación eléctrica en baja tensión.

Examen:

Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 3 horas.

Recomendaciones para la evaluación.

Durante las horas de trabajo autónomo, los alumnos tratarán de razonar los problemas desarrollados en clase, entendiéndolos y no tratando de memorizar estos. Además deberán ejercitarse con problemas complementarios de los libros recomendados para evaluar su nivel de aprendizaje. La asistencia a clase y la utilización de las tutorías es fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.

No se contempla ninguna medida especial para el alumno que estuviera en circunstancias justificadas de incompatibilidad horaria, pues las pruebas de evaluación continua se realizan en periodos fuera del horario lectivo, al igual que las prácticas de proyectos eléctricos desarrolladas en horario vespertino. Si hubiera algún problema no obstante, ponerse en contacto con el profesor.

Recomendaciones para la recuperación.

Analizar los errores cometidos en el examen ordinario, acudiendo para ello a la revisión. Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación.

La recuperación de la asignatura para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante un examen escrito en la fecha prevista en la planificación docente, de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 70 % en la calificación final. Nota mínima para promediar, 4,5 puntos sobre 10.

Se mantendrán las calificaciones obtenidas por el alumno en las actividades de evaluación continua.

MECÁNICA TÉCNICA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106214	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Belén Ramos Gavilán	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	257- P		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	aramos@usal.es	Teléfono	0034-980 545 000 Ext.3728

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo II de "Formación Tecnológica Común" y dentro de dicho Módulo a la Materia de: "Ingeniería de Estructuras I"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Estudio de la Estática como aplicación a futuras asignaturas relacionadas con la construcción, centrándose en el desarrollo del diagrama de cuerpo libre de un punto material o de un cuerpo rígido para aplicar las ecuaciones de la Estática, los centros de fuerzas paralelas, centros de gravedad, momentos de Inercia de los cuerpos, la estática de sistemas estructurales y la geometría de masas.
Perfil profesional.
Redacción y desarrollo de proyectos técnicos. Consultoría, asesoramiento y auditoría técnica.

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos específicos matemáticos y físicos (estática), por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas matemáticas y física.

4.- Objetivos de la asignatura

Aplicar los conceptos de la Estática a sistemas estructurales.
Resolver problemas prácticos desarrollando el diagrama de cuerpo libre de un punto material o de un cuerpo rígido.
Determinar centros de fuerzas paralelas, centros de gravedad y momentos de inercia de los cuerpos.

5.- Contenidos**PROGRAMA TEÓRICO:**

Tema 1. ESTÁTICA DE PARTÍCULAS. Introducción. Descomposición de una fuerza en sus componentes. Fuerzas sobre una partícula: Resultante. Equilibrio de una partícula.

Tema 2. EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS. Introducción. Fuerzas Internas y externas. Composición de fuerzas. Par de fuerzas. Reacciones en los apoyos y conexiones. Diagrama del cuerpo libre. Equilibrio de un cuerpo rígido. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.

Tema 3. FUERZAS DISTRIBUIDAS: CENTROS DE GRAVEDAD Y MOMENTOS DE INERCIA. Introducción. Centro de fuerzas paralelas. Centro de gravedad. Determinación de centros de gravedad. Definición y determinación de Momentos de Inercia, Productos de Inercia, Momento Polar de Inercia y Radio de Inercia. Teorema de Steiner. Momentos Principales de Inercia y ejes principales de Inercia. Círculo de Mohr.

Tema 4. ROZAMIENTO: Introducción. Rozamiento de deslizamiento. Aplicaciones: planos inclinados, cuñas, correas, etc. Rozamiento de rodadura. Rozamiento de pivotamiento.

Tema 5. CABLES: Introducción. Cables con cargas concentradas. Cables con cargas distribuidas. Cable parabólico. La catenaria.

Tema 6. APLICACIONES DE LA ESTÁTICA A SISTEMAS ESTRUCTURALES (2 horas). Introducción. Vigas. Presiones sobre cuerpos sumergidos.

Empuje de tierras. Estructuras articuladas: análisis y determinación de esfuerzos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Prácticas de aula, con desarrollo de problemas relativos a cada tema desarrollado en las clases magistrales de teoría.

Se realizarán clases y/o seminarios para resolución de ejercicios prácticos.

6.- Competencias a adquirir**Básicas/Generales.**

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Específicas.

CE10 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

Transversales

7.- Metodologías docentes**Sesión magistral**

Exposición de los contenidos de la asignatura

Prácticas en el aula

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

Tutorías

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno

Pruebas de evaluación

Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12		12	24
Prácticas	- En aula	16		24	40
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		6	9
TOTAL		33		42	75

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

Beer, F.P., Johnston, E.R., Eisenberg, E.R., Mecánica rectoría/ para ingenieros. Estática - 8a Edición. Ed. McGraw HUI.

Riley, W. F., Sturges, L.D., Estática, Ed. Reverte.

Vázquez, M., Mecánica para Ingenieros. Estática y Dinámica, Ed. Noela.

MERIAM, J.L., Estática y Dinámica, Ed. Reverte.

Boresi, A.P., Schmidt, R.J., Ingeniería Mecánica, Estática. Ed. Thomson Learning.

Bedford, A., Fowler, W., Mecánica para ingeniería. Estática - 5° Edición. Ed. Prentice Hall.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

70% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en una prueba escrita de resolución de problemas, en el que se considera si el alumno ha adquirido tanto las competencias específicas como transversales de la asignatura.

30% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en la realización de ejercicios aplicados en el aula.

Se podrá optar a un 10% de calificación por participación en clase, en tutorías y en general actuaciones que demuestren en el alumno una actitud proactiva para con la asignatura.

Criterios de evaluación

El proceso de aprendizaje valorará tanto el trabajo Individual como colectivo del alumnado, así como la solución aportada por el alumno a ejercicios propuestos y la justificación Individual de los métodos de trabajo desarrollados. Aparte se tendrá en cuenta la ejecución de trabajos encomendados por los profesores.

Instrumentos de evaluación

Asistencia a clase y participación activa, junto con una prueba escrita y la ejecución de ejercicios defendidos en prácticas y de carácter obligatorio. Así mismo la actividad en la plataforma virtual Studium, en tutorías y otros trabajos propuestos a lo largo del curso.

Recomendaciones para la evaluación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium

Recomendaciones para la recuperación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos en plataforma Studium complementados si es necesario en seminarios y/o tutorías, etc.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106215	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Tejedor Gil	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior De Zamora		
Despacho	242, Ed. Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	jtejedor@usal.es	Teléfono	923 294 500 Ext. 3644

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Pertenece al Módulo II. Formación Tecnológica Común, Materia: Ciencia y Tecnología de los Materiales, donde también se encuentra la asignatura Química de los Materiales.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El objetivo de la asignatura es que los alumnos adquieran conocimiento de los conceptos básicos sobre propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales de construcción, así como los métodos de determinación de estas propiedades y nociones de los sistemas de fabricación de materiales.

Estudio de la Normativa Vigente en cada uno de los materiales en los que exista.

Estudiar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de cada material estudiado y aptitudes de estos materiales atendiendo a sus propiedades, y utilizaciones de los mismos.

Perfecto conocimiento del control de calidad de los materiales estudiados.

Perfil profesional.

El correcto aprendizaje de la asignatura proporcionara al alumno conocimiento de los procesos de fabricación, control de calidad y aplicaciones de los materiales de construcción y capacidad para la correcta elección de los materiales idóneos en función de los condicionantes y características de la obra a realizar.

3.- Recomendaciones previas

Haber cursado las asignaturas de Mecánica Técnica, Física Aplicada y Matemáticas y por lo tanto tener conocimientos básicos en esas materias.

4.- Objetivos de la asignatura

GENERALES

La docencia de la asignatura de materiales de construcción persigue dos objetivos fundamentales, por una parte exponer al alumno los procesos de obtención y aplicaciones de los materiales de construcción tradicionales y por otra procura familiarizar al alumno con los materiales de mayor aplicación en la actualidad, tales como hormigones, materiales bituminosos, aceros, plásticos, geosintéticos, etc. describiendo las cualidades características de los mismos, así como parámetros de diseño.

ESPECÍFICOS

Conocimiento y características físicas de cada uno de los materiales de construcción y de su proceso de fabricación. Dosificación de hormigones.

Elección de la mezcla bituminosa apropiada. Conocimiento y aplicaciones de la curva tensión-deformación en aceros.

5.- Contenidos

TEÓRICOS.

Tema 1. NOCIONES GENERALES. Clasificación de los materiales de construcción. Factores que influyen en la elección de un material de construcción. Ensayos. Ligantes. Clasificación general de los ligantes.

Tema 2. ROCAS. Definición y componentes. Clasificación general de las rocas. Minerales esenciales de las rocas. Características de las rocas. Rocas eruptivas, efusivas, sedimentarias y metamórficas. Morfología y nomenclatura de las rocas. Trabajo de las rocas. Fábricas de piedra. Extracción de las rocas. Protección de las rocas.

Tema 3. MATERIALES CERÁMICOS. Materias primas. Fabricación. Productos cerámicos de tejería. Productos de alfarería. Materiales cerámicos refractarios.

Tema 4. YESOS. Naturaleza del yeso. Materias primas para la obtención del yeso. Fabricación. Fraguado del yeso. Tipos de yesos. Características químicas. Utilización del yeso.

Tema 5. CALES. Naturaleza de la cal. Fabricación de la cal. Materias primas. Trituración previa. Cocción. Apagado de la cal. Fraguado de la cal.

Tipos de cales. Utilización de las cales.

Tema 6. LIGANTES BITUMINOSOS. Nomenclatura. Sistemas coloidales. Procedencia de los productos bituminosos. Refinación de los productos bituminosos. Composición de los productos bituminosos. Alquitrans. Betunes asfálticos. Productos bituminosos derivados. Propiedades de los productos bituminosos. Utilización de los productos bituminosos.

Tema 7. CEMENTOS. Fabricación del cemento Portland. Características generales del cemento Portland. Las adiciones en los cementos. Los cementos según el pliego RC-08. Utilización de distintos tipos de cemento Portland. Cemento de aluminato cálcico. Control de los cementos.

Tema 8. HORMIGONES. Propiedades de los hormigones. Pliego de condiciones vigente. Clasificación de los hormigones. Componentes. Agua. Áridos. Aditivos. Granulometría. Dosificación. Preparación del hormigón. Hormigón en tiempo frío y caluroso. Características del hormigón endurecido. Control del hormigón.

Tema 9. MATERIALES PLÁSTICOS. Propiedades generales de los plásticos. Los plásticos en la construcción. Geosintéticos.

Tema 10. MATERIALES METÁLICOS. Propiedades generales de los metales. Obtención de los metales. Afino de los metales. Trabajo de los metales. Siderurgia. Fundiciones. Aceros.

PRACTICOS

1. Áridos. Código de designación normalizada. Áridos para hormigón. Áridos para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y otras zonas pavimentadas. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Áridos para morteros. Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes. Escolleras. Áridos para balasto. Especificaciones. Ensayos sobre las propiedades geométricas, mecánicas y físicas. Análisis granulométrico y dosificación.

2. Cerámica. Piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería. Tejas cerámicas. Baldosas cerámicas para suelos y paredes. Clasificaciones según normativa.. Ensayos. Resistencia a compresión. Adherencia. Contenido de sales. Planeidad y paralelismo de las caras. Reacción al fuego. Absorción de agua. Permeabilidad. Densidad aparente. Geometría y forma. Dimensiones. Resistencia térmica. Durabilidad.
3. Cemento. Pliego RC-08. Principales campos de aplicación de los cementos. Certificación de la calidad de los cementos. Morteros para albañilería. Ensayos. Determinación de resistencias mecánicas. Estabilidad de volumen. Tiempo de fraguado.
4. Hormigón. Instrucción EHE- 08. Tipificación. Distintivos de calidad según EHE. Hormigón autocompactable (HAC). Pavimentos de hormigón. Prefabricados de hormigón. Adoquines. Baldosas. Bordillos. Ensayos. Toma de muestras de hormigón fresco. Dosificación, fabricación y curado de probetas. Asentamiento (cono de Abrams). Resistencia a compresión, a flexión y a tracción indirecta. Testigos. Ensayos no destructivos.
5. Acero. Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado. Orden FOM/891/2004. Tipos. Designación. Identificación del país y fabricante. Designación de perfiles estructurales.
6. Productos Bituminosos. Ligantes hidrocarbonados. Betunes asfálticos. Betunes fluidificados. Emulsiones bituminosas. Riegos de imprimación, de adherencia y de curado. Lechadas bituminosas. Mezclas bituminosas. Ensayos. Dosificación de distintos husos granulométricos de mezclas. Marshall. Anillo y bola. Penetración. Contenido de ligante en mezclas bituminosas. Sedimentación. Agua en las emulsiones.
7. Otros materiales.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

CB 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB 5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas.

CE 8.-. Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

CE 9.-. Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Transversales.

7.- Metodologías docentes

Clases magistrales (exposición del profesor)
Clases de prácticas (trabajo individual o en grupo del alumno)
Resolución de problemas (exposición del profesor y colaboración del alumno) Prácticas de laboratorio

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	75		112	187
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	15	15	30
	- En aula de			
	- De campo			
	- De visualización			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
TOTAL	98		127	225

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno****LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO**

ARREDONDO, F. : Generalidades sobre materiales de construcción. 1.990 Servicio de Publicaciones del Colegio de I.C.C.P. Colección Escuelas. ARREDONDO, F.: Piedras, cerámica y vidrio. 1.990 1.990 Servicio de Publicaciones del Colegio de I.C.C.P. Colección Escuelas.

ARREDONDO, F. : Yesos y cales. 1.990 Servicio de Publicaciones del Colegio de I.C.C.P. Colección Escuelas.

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

ALAMÁN SIMÓN, A.: Materiales de construcción, 2ª Edición, 1.990 Servicio de Publicaciones del Colegio de I.C.C.P. Colección Escuelas. FERNÁNDEZ CÁNOVAS, M.: Hormigón, 5ª Edición, 1.999 Servicio de Publicaciones del Colegio de I.C.C.P. Colección Escuelas.

DELIBES LINIERS, A.: Tecnología y propiedades mecánicas del hormigón, 1.993. INTEMAC GONZÁLEZ-ISABEL, G.: Hormigón de alta resistencia. 1.993.

HORNBOSTEL, C.: Materiales para Construcción. Tipos, usos y aplicaciones. 2.000

VICENTE FERNÁNDEZ, A: Manual de geosintéticos en la construcción de muros y terraplenes. 2.001.

BUSTILLO REVUELTA, M. y CALVO SORANDO, J.P.: Materiales de construcción. 2.005.

CAMUÑAS, A.: «Materiales de construcción». ORUS, F.: «Materiales de construcción».

GALÁN GUTIÉRREZ/ARADOR BLANCO: «Cementos». Ed. U.P. de Madrid, E.U. Arquitectura Técnica. GALÁN GUTIÉRREZ: «Hormigón». Ed. U.P. de Madrid.

EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" Ministerio de fomento. RC-08; RY-85; RCA-92; RL-88

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

www.ciccp.es

www.carreteros.org

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

Se considerarán los resultados de los exámenes , así como la asistencia y participación en las clases de prácticas.

Criterios de evaluación

Valorar la resolución de problemas

Valorar los conocimientos teóricos adquiridos

Valorar la asistencia a las prácticas de laboratorio, así como la participación en clase

Instrumentos de evaluación

Parte teórica (75%) .

- Tres controles escritos de teoría a lo largo del curso (30%)

- Examen final de teoría. (45%) Parte práctica (25%)

- Asistencia y participación en prácticas de laboratorio (5%). Esta asistencia es obligatoria.

Examen final de prácticas (20%)

Recomendaciones para la evaluación.

Comprensión de los conceptos y desarrollo práctico. Asistencia a clase y consultas al profesor

Recomendaciones para la recuperación.

Asistencia a tutorías

RESISTENCIA DE MATERIALES**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106216	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jaime Santo Domingo Santillana	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	261		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	jsd@usal.es	Teléfono	980 545 000 Ext. 3727

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al Módulo II de "Formación Tecnológica Común" y dentro de dicho Módulo a la Materia de: "Ingeniería de Estructuras I"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Dentro de dicho bloque formativo, Resistencia de Materiales se considera una asignatura de adquisición de conocimientos básicos para poder entender posteriormente los contenidos de otras asignaturas del mismo bloque , como son: Cálculo de Estructuras, Estructuras Metálicas y Estructuras de Hormigón
Perfil profesional.
Los contenidos de esta asignatura facilitan principalmente el desarrollo de los perfiles profesionales de la Dirección Técnica y de la Redacción y Desarrollo de Proyectos Técnicos

3.- Recomendaciones previas

Asignaturas previas y conocimientos y conocimientos mínimos que se consideran necesarios para poder cursar adecuadamente la asignatura de Resistencia de Materiales:

Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II y III: Cálculo integral y diferencial. Ecuaciones diferenciales. Cálculo matricial. Resolución de sistemas de ecuaciones

Mecánica Técnica: Equilibrios de puntos materiales y de cuerpos rígidos. Conceptos de fuerzas internas y externas. Fuerzas distribuidas: Centros de gravedad y Momentos de inercia

Materiales de Construcción: Propiedades mecánicas de los diferentes elementos estructurales

4.- Objetivos de la asignatura

Aprender a analizar y calcular las tensiones y deformaciones que se producen en los elementos resistentes de un mecanismo o de una estructura sometidos a cargas, en función de los diferentes tipos de sollicitaciones a los que puedan estar sometidos, de su diseño y del material elegido. Cumplidos estos objetivos se podrá posteriormente realizar el dimensionado de dichos elementos

5.- Contenidos**TEMA: INTRODUCCIÓN**

I.1-Introducción a la Resistencia de Materiales. I.2-Principios Generales en los que se va a basar la resistencia de Materiales

I.- TENSIONES Y DEFORMACIONES**TEMA 1º: TENSIONES**

1.1-Concepto de tensión. 1.2-Tensiones normales y cortantes. 1.3-Estado de tensiones en un punto. 1.4-Tensiones principales. 1.5-Representación de Mohr. 1.6-. Formas de trabajo de una sección. Relaciones entre tensiones y solicitaciones

TEMA 2º: DEFORMACIONES

2.1-Introducción. 2.2-Concepto de deformación. 2.3-Estado de deformaciones en un punto.
2.4-Deformaciones principales. 2.5-Representación de Mohr

TEMA 3º: CUERPO ELÁSTICO

3.1-Introducción. 3.2-Relaciones entre tensiones y deformaciones: Ley de Hooke generalizada. 3.3-Trabajo de las fuerzas externas. 3.4-Energía de deformación. 3.5-Diagramas tensiones-deformaciones. 3.6-Coeficientes de seguridad.

II.- SOLICITACIONES**TEMA 4º: TRACCION - COMPRESION**

4.1-Introducción. 4.2-Tensiones. 4.3-Deformaciones. 4.4-Resolución de casos hiperestáticos: Tensiones de origen térmico. Barras pretensadas. Defectos de montaje. Otros casos. 4.5-Recipientes a presión. 4.6-Introducción al dimensionamiento a resistencia de elementos metálicos solicitados a tracción-compresión

TEMA 5º: FLEXION: TENSIONES

5.1-Introducción. 5.2-Fuerzas cortantes y Momentos flectores. Diagramas y relaciones entre ambos. 5.3-Flexión pura. 5.3.1-Tensiones normales: caso general. 5.3.2-Tensiones normales: casos particulares. 5.3.3-Línea elástica. Radio de curvatura. 5.4-Flexión simple. 5.4.1-Tensiones normales. 5.4.2-Tensiones cortantes en secciones de gran espesor. 5.4.3-Tensiones cortantes en secciones abiertas de pequeño espesor. 5.4.4-Tensiones cortantes en secciones cerradas de pequeño espesor. 5.4.5-Centro de esfuerzos cortantes. 5.5-Introducción al dimensionamiento a resistencia de vigas metálicas solicitadas a flexión.

TEMA 6º: FLEXION: DEFORMACIONES

6.1-Introducción. 6.2- Método de la Ecuación Diferencial de la Elástica. 6.3- Método de los Teoremas de Mohr.

TEMA 7º: FLEXION: HIPERESTATICIDAD

7.1-Introducción. 7.2-Vigas de un solo tramo. 7.3-Vigas continuas.

TEMA 8º: TORSION

8.1-Introducción. 8.2-Tensiones y deformaciones en piezas de sección maciza: circular y circular hueca. 8.3.- Tensiones y deformaciones en piezas de sección maciza no circulares. 8.4-Tensiones y deformaciones en piezas de secciones abiertas de pequeño espesor. 8.5.-Tensiones y deformaciones en piezas de secciones cerradas de pequeño espesor. 8.6-Introducción al dimensionamiento a resistencia de vigas metálicas solicitadas a torsión.

TEMA 9º: SOLICITACIONES COMBINADAS. TEOREMAS ENERGÉTICOS

9.1-Introducción. 9.2.-Teoremas energéticos. 9.2.1.-Energía de deformación. 9.2.2- Teorema de Castigliano. 9.2.3.-Teorema de los Trabajos Virtuales. 9.3-Flexión y tracción-compresión combinadas. 9.3.1-Caso particular: Tracción-compresión excéntrica. Núcleo Central. 9.4-Flexión y torsión combinadas. 9.5- Flexión y compresión combinadas en piezas muy esbeltas. 9.5.1- Introducción. 9.5.2.- Estudio de la flexión-compresión en piezas muy esbeltas . 9.6. Introducción al dimensionamiento a resistencia de vigas metálicas sometidas a solicitaciones combinadas.

TEMA 10º: PANDEO

10.1-Introducción. 10.2-Estudio teórico del pandeo de piezas sometidas a compresión. 10.2.1-Carga crítica de Euler. 10.2.2-Influencia de los enlaces. Longitud de pandeo. 10.2.3-Tensión crítica de Euler. Concepto de esbeltez. 10.2.4-Límite de aplicación de la fórmula de Euler. 10.3- Pandeo real: Estudio práctico del pandeo en

piezas de acero sometidas a compresión. 10.3.1- Introducción. 10.3.2- Introducción al método de cálculo a pandeo con la Normativa Española DB-SE-A-2007. 10.3.3- Curvas europeas de pandeo. 10.3.4.-Pandeo en piezas sometidas a flexión-compresión

6.- Competencias a adquirir

Básicas
<p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p>
Específicas
<p>CE10: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para posteriormente poder dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos</p>
Transversales.

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)	
Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Prácticas en aula informáticas	Ejercicios prácticos a través de las TIC, sobre la teoría
Exposiciones y Debates	Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita) y debates sobre la misma
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.
Actividades de seguimiento on-line	Interacción a través de las TIC.

D) Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de trabajos	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Trabajos	Trabajos que realiza el alumno.
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
Pruebas de evaluación	
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	23		17	40
Prácticas	- En aula	12	27	39
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	1		1
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	12		4	16
Tutorías	6			6
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			18	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6		24	30
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
SANTO DOMINGO SANTILLANA, J.-Apuntes de Resistencia de Materiales (Teoría y Problemas) http://ocw.usal.es/enseñanzas-tecnicas/resistencia-de-materiales-ingeniero-tecnico-en-obras-publicas http://studium.usal.es/ VÁZQUEZ FERNÁNDEZ, M. (2000). Resistencia de Materiales. Ed. Noela RODRÍGUEZ AVIAL, F. (1986). Resistencia de Materiales. Ed. Dossat ORTIZ BERROCAL, L. (2002). Resistencia de Materiales. Ed. Mc. Graw Hill GERE – TIMOSHENKO (2004) . Resistencia de Materiales. Ed. Thomson Paraninfo RODRÍGUEZ AVIAL, F. (1999). Problemas de Resistencia de Materiales. Ed. Bellisco RODRIGUEZ AVIAL, M. (1986). Problemas de Elasticidad y Resistencia de Materiales. Ed. E.T.S.I..I. Madrid CUDÓS SAMBLANCAT, V. (1978). Cálculo de Estructuras de Acero. Ed. H. Blume Ediciones
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Normativa CTE-DB-SE-A http://www.codigotecnico.org/index.php?id=33 Tablas de perfiles: http://studium.usal.es/ http://www.itea.arcelor.com/biblioteca.php http://www.condesa.com/f_catalogo.html http://www.portalplanetasedna.com.ar/perfiles.htm

Archivo: Tablas Perfiles.xls
Programas informático: CYPE-Metal

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del curso, contabilizándose tanto los resultados de los controles y exámenes finales realizados, como la participación activa del alumno,

Criterios de evaluación

Los Controles 1º y 2º liberarán la materia correspondiente a los temas que agrupan, así los grupos de temas que hayan sido superados no habrá que repetirlos en los exámenes finales.

En cada uno de los Controles se propondrán 2 problemas, uno por cada uno de los 2 grupos de temas que conllevan.

En los exámenes finales se exigirá obtener al menos un 4 sobre 10, para poder añadir a la nota obtenida, las notas correspondientes a la participación activa, que podrán suponer un máximo de 2 puntos

Las partes aprobadas en el examen final 1, no será necesario repetirlas en el examen final 2 de recuperación.

La puntuación obtenida por la participación activa, se añadirá igualmente a la obtenida en el examen final 2

Instrumentos de evaluación

Se harán 2 controles parciales de la asignatura en los que se propondrá la resolución de problemas prácticos

Control 1º: Corresponderá a los Temas 1-4 y Tema 5

Control 2º: Corresponderá a los Temas 6-7 y Temas 8-10

Examen final: Resolución de Problemas prácticos correspondientes al total de la asignatura

Examen final de recuperación: Resolución de Problemas prácticos correspondientes al total de la asignatura

La participación activa del alumno se evaluará por los trabajos realizados, la defensa oral de los mismos, la participación activa en la clase participando en los debates que vayan surgiendo, la presencia en las tutorías donde se manifieste la actividad personal que está realizando tanto en la comprensión de los conocimientos teóricos como en la resolución de los trabajos propuestos a través de la plataforma Studium

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la participación activa en las actividades programadas, la comprensión de los conocimientos teóricos y su aplicación en los problemas tipo desarrollados, resolver los problemas propuestos en la colección, los propuestos para su desarrollo y posterior exposición y debate en la clase, así como los que se propusieron en los exámenes anteriores. La asistencia de forma regular a las tutorías donde se puedan resolver las dudas surgidas y exponer los trabajos que se están realizando, bien de forma personal o en grupo

Recomendaciones para la recuperación.

Revisar con el profesor los fallos en el examen realizado. Resolver de nuevo los problemas del examen, así como los de convocatorias anteriores, que se dejarán en la plataforma de Studium con los resultados finales de cada uno de los apartados propuestos en cada problema

IMPACTO AMBIENTAL

1.- Datos de la Asignatura

Código	106217	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ecología				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Isabel Negro Domínguez	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Ecología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	P-234		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	negro@usal.es	Teléfono	980 545 000 Ext. 3629

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<p>Bloque formativo al que pertenece la materia</p> <p>Módulo de Formación Tecnológica Común a la rama Civil. Forma parte de la materia Impacto Ambiental en la Ingeniería Civil, junto con la asignatura de Química Ambiental.</p>
<p>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</p> <p>Esta asignatura proporciona al alumno formación esencial teórica y práctica para que en su ejercicio profesional sepa integrar la variable ambiental en el diseño, construcción y ejecución de proyectos de ingeniería civil, considerando especialmente los condicionantes derivados de la aplicación del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.</p>
<p>Perfil profesional.</p> <p>La formación encaminada al desarrollo de proyectos de forma ambientalmente sostenible, y al cumplimiento de requisitos legales de carácter ambiental es esencial actualmente para cualquier perfil profesional, tanto en actividades técnicas como de consultoría y gestión.</p>

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber adquirido las competencias de la asignatura Química Ambiental y de las asignaturas del módulo de formación básica, especialmente .

Son importantes también los conocimientos adquiridos durante la E.S.O. y Bachillerato en las materias de Biología y de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.

4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender las consecuencias de las alteraciones ambientales provocadas por las actividades de Ingeniería Civil.
- Adquirir capacidad para identificar impactos ambientales provocados por las obras de Ingeniería Civil y para aplicar métodos de control de los mismos.
- Conocer el objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental, la legislación que la regula y requisitos derivados de la misma.
- Conocer y aplicar metodologías y técnicas utilizadas en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.
- Seleccionar e interpretar adecuadamente fuentes de información para el desarrollo de trabajos relacionados con el medio ambiente.

5.- Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS

- La Evaluación de Impacto Ambiental.
 - Introducción al Impacto Ambiental y Gestión Ambiental.
 - Marco legal de la Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimiento administrativo.
 - Los proyectos de ingeniería civil en la legislación de Evaluación Ambiental
- El Estudio de Impacto Ambiental.
 - Contenidos mínimos del Estudio de Impacto Ambiental.
 - Inventario ambiental. Descripción y valoración de los factores ambientales.
 - Metodologías para identificación y valoración de impactos ambientales.
- Impacto ambiental de las infraestructuras de transporte e hidráulicas.
 - Principales impactos sobre el medio natural y socioeconómico.
 - Control de impactos y seguimiento ambiental de los proyectos.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

- Legislación y procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Caracterización de factores ambientales.
- Valoración de impactos.
- Trabajos y exposiciones.

6.- Competencias a adquirir

Básicas

CB1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas
CE 17. Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
Transversales.

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias: toma de contacto y presentación de la asignatura.

Actividades teóricas: sesiones magistrales dirigidas a los contenidos teóricos. Se apoyarán en recursos audiovisuales. Los alumnos ampliarán algunos contenidos de las sesiones magistrales buscando información de forma autónoma, aunque con la ayuda de bibliografía específica indicada por el profesor.

Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)

- Prácticas en aula de informática. Destinadas a resolver algunos supuestos prácticos utilizando fuentes de información on-line y programas de tratamiento de texto y hojas de cálculo.
- Exposiciones: puesta en común de los aspectos más relevantes y conclusiones de un trabajo elaborado en pequeños grupos de alumnos.

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

- Preparación de trabajos y ampliación de contenidos teóricos: búsqueda y lectura de información.
- Trabajos: redacción de un trabajo (en pequeños grupos de alumnos) relacionado con los contenidos del programa teórico.

Atención personalizada (dirigida por el profesor)

- Tutorías: individuales o en grupo, en función de las necesidades de los estudiantes.
- Actividades de seguimiento on-line: interacción a través de la plataforma Studium o correo electrónico.

Pruebas de evaluación: pruebas escritas sobre los contenidos teóricos y prácticos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	18		5	23	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5		3	8
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates	2		3	5	
Tutorías	1			1	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			12	12	
Otras actividades (detallar). Actividades introductorias. Trabajos	1			1	
Exámenes	3		22	25	
TOTAL	30		45	75	

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Aguilo, M., Aramburu, M. P., Blanco, A., Calatayud, T., Carrasco, R. M., Castilla, G., Castillo, V., Ceñal, M. A., Cifuentes, P., Díaz, M., et al. 1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología (1ª ed., 3ª reimp.). Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones. Madrid.

- Carrasco, M. J. y Enríquez de Salamanca, A. 2010. Evaluación de impacto ambiental de infraestructuras: redacción y tramitación de documentos. AENOR. Madrid.
- Conesa Fernández, V., 2000. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (2ª ed.) Ed. Mundi-Prensa.
- Elvira, B., Nicola, N. & Almodóvar, A., 1998. Sistemas de paso para peces en presas. Monografías del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento. Madrid.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. & Garmendia, L. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación, S. A. Madrid.
- Gómez Orea, D., 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (2ª ed.). Ed. Mundi-Prensa.
- Granero Castro, J., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M. y Pérez Burgos, C. 2010. Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Fundación Confemetal. Madrid.
- Hervás, I., Suárez, F., Mata, C., Herranz, J. y Malo, J. E. 2006. Pasos de fauna para vertebrados. Minimización y seguimiento del efecto barrera de las vías de comunicación. Monografías del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento. Madrid.
- Iuell, B., Bekker, G. J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavác, V., Keller, V., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N. y Wandall, B. M. (Eds.). 2005. Fauna y tráfico: manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Magdaleno, F. 2005. Caudales ecológicos: conceptos, métodos e interpretaciones. Monografías del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento. Madrid.
- Martín Cantarino, C. 1999. El Estudio de Impacto Ambiental. Publicaciones Universidad de Alicante. Textos docentes. Murcia.
- Ministerio de Medio Ambiente. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. 1. Carreteras y ferrocarriles (1989). 2. Grandes presas (1989). 3. Repoblaciones forestales (1995). 4. Aeropuertos (1991). Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, nº 1. O. A. Parques Nacionales. Ministerio Medio Ambiente. Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008. Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, nº 2. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2010. Prescripciones técnicas para la reducción de la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, nº 3. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Molles, M. C. 2006. Ecología. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Orozco, C., Pérez, A., González, M. N., Rodríguez, F. J. & Alfayate, J. M. 2004. Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química (1ª ed., 2ª reimp.). Thomson Editores Spain-Paraninfo, S. A. Madrid.
- Rodríguez Sánchez, J. J., García de la Morena, E. & González Nicolás, D. 2008. Estudio de las medidas correctoras para reducir las colisiones de aves con ferrocarriles de alta velocidad. Monografías del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento.
- Rosell, C., Álvarez, G., Cahil, S., Campeny, R., Rodríguez, A. y Séiler, A., 2003. COST-341. La fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Segura, R. 2002. Impacto ambiental de las líneas de alta velocidad. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
- Smith, R. L. & Smith, T. M. 2001. Ecología (4ª ed.). Pearson Educación, S. A. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Canter, L. W. 2000. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto (2ª ed.). McGraw Hill. Madrid.

- Conesa Fernández, V., 1997. Los instrumentos de Gestión Medioambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. 1996. Embalses y Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Enríquez, A. & Carrasco, M. J. 2009. Manual de gestión y restauración de zonas de préstamos y vertederos en obras civiles. Serie Manuales y Recomendaciones. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento. Madrid.
- Enríquez, F. & Berenguer, J. M. 1986. Evaluación metodológica del impacto ambiental de las obras de defensa de costas. Centro de Estudios de Puertos y Costas. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Madrid.
- Español, I. M. 1998. Las Obras Públicas en el paisaje. Guía para el análisis y evaluación del impacto ambiental en el paisaje. Ministerio de Fomento. Madrid.
- García Rodríguez, A. 2006. La contaminación acústica: fuentes, evaluación, efectos y control. Sociedad Española de Acústica. Madrid.
- Henry, J. G. & Heinke, G. W. 1999. Ingeniería Ambiental. Prentice Hall. México.
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill. Madrid.
- Miller, G. T. 2002. Introducción a la Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible de la tierra. Un enfoque integrado (5ª ed.). Thomson. Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2010. Indicadores de fragmentación de hábitats causada por infraestructuras lineales de transporte. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, nº 4. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Mulder, K. 2007. Desarrollo sostenible para ingenieros. Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.
- Oñate, J. J., Pereira, D., Suárez, F., Rodríguez, J. J. & Cachón, J. 2002. Evaluación Ambiental Estratégica. La Evaluación de Políticas, Planes y Programas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Otero, I., Monzón, A., García, M. B. y Casermeiro, M. A. 1999. Impacto ambiental de carreteras: evaluación y restauración. Asociación Española de la Carretera. Madrid.
- Seoánez, M. (coord.). 1999. Ingeniería del Medio Ambiente aplicada al medio natural continental (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Seoánez, M. y Angulo, I. 1999. Manual de Gestión Medioambiental de la empresa: Sistema de Gestión Medioambiental, Auditorías Medioambientales, Evaluación de Impacto Ambiental y otras estrategias. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- RECURSOS ELECTRÓNICOS Y SITIOS WEB
- http://sabus.usal.es/recursos/revistas_e/revistassuscritas_j.htm
- Acceso a los contenidos de las revistas suscritas por la Universidad de Salamanca.
- <http://www.ciccp.es/revistaIT/portada/index.asp>
- Acceso a la Revista *Ingeniería y Territorio*.
- <http://ropdigital.ciccp.es/index.php>
- Acceso a la Revista *Obras Pública*
- <http://www.cedex.es/castellano/documentacion/publicaciones.html>
- Sección de información de la página web del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) sobre publicaciones de este organismo: monografías, manuales, revista "Ingeniería Civil", etc.
- <http://www.magrama.gob.es>
- Página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Puede accederse a información ambiental sobre: biodiversidad, espacios naturales protegidos, contaminación, cambio climático, evaluación de impacto ambiental, etc.
- <http://www.jcyl.es>
- Página oficial de la Junta de Castilla y León. Puede accederse a información ambiental de esta Comunidad Autónoma y a legislación ambiental europea, nacional y autonómica.

<http://rednatura.jcyl.es/natura2000/inicio.html>

Portal Red Natura 2000 de la Junta de Castilla y León.

<http://www.eia.es>

Página de la Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental. Proporciona información sobre legislación específica de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y sectorial, y sobre cursos de formación y otros eventos relacionados con la EIA.

Se visitarán otros sitios web de interés durante las actividades prácticas.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Mediante la evaluación se comprobará el grado de adquisición de las competencias por parte del alumno.

El alumno deberá tener en cuenta cuáles son los instrumentos y criterios de evaluación desde el comienzo del curso para planificar adecuadamente su trabajo en la asignatura.

Criterios de evaluación

- Pruebas presenciales escritas sobre conocimientos adquiridos con las clases teóricas, las actividades y los trabajos de ampliación: 70%. La calificación será la media de la obtenida en las pruebas escritas parciales. Se exigirá aprobar cada prueba escrita para superar la asignatura.
- Actividades prácticas de aula: 10%. Se valorará la calidad del informe entregado, exactitud de los resultados y comentarios personales del alumno.
- Trabajo de ampliación: 10%. Se valorará la calidad de la información, la presentación y organización de la información, las aportaciones personales de los alumnos, así como la bibliografía utilizada.
- Asistencia a las actividades formativas: 10%. Se valorará especialmente la participación activa en las actividades.

El sistema de calificaciones será el establecido por la legislación vigente.

Instrumentos de evaluación

- Pruebas escritas (CE17, CB5.): constarán de preguntas objetivas tipo test y preguntas objetivas cortas. Se realizarán dos pruebas parciales eliminatorias. La fecha para la primera prueba parcial será fijada de acuerdo con los alumnos. La segunda prueba se realizará en la fecha indicada en la guía académica para la primera convocatoria. Si el alumno no supera estas pruebas o quiere mejorar su calificación se puede presentar a la prueba de recuperación en la fecha indicada en la guía académica.
- Informe de prácticas de aula (CE17, CB3, CB4, CB5).
- Memoria escrita del trabajo de ampliación (CE17, CB3, CB5).
- Asistencia y participación en las actividades (CB4).

Los instrumentos de evaluación podrán ajustarse a necesidades particulares justificadas del alumno, a excepción de las pruebas de evaluación presenciales de conocimientos. No obstante, podrán sustituirse las pruebas escritas por pruebas orales a petición justificada del alumno.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la asistencia participativa a las clases teóricas y prácticas.

Si el alumno, por un motivo justificado, no puede participar en alguna de las actividades es conveniente que hable al inicio del curso con el profesor para buscar una actividad alternativa.

Recomendaciones para la recuperación.

Las debilidades de aprendizaje pueden superarse utilizando las tutorías y consultando la bibliografía recomendada.

HIDROLOGÍA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106218	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jacinta García Talegón	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	E.P.S. Zamora		
Despacho	P-247		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	talegon@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**Bloque formativo al que pertenece la materia**

La asignatura se encuadra en el Módulo II de Formación Tecnológica Común que se impartirá en el Segundo Semestre del Segundo Curso.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura muestra al alumno cómo debe hacerse el estudio de los parámetros morfométricos de una cuenca de drenaje donde se va a llevar a cabo la obra, así como la necesidad de determinar la escorrentía superficial en función de las precipitaciones en dicha cuenca para el posterior diseño de la obras; También, se presenta el modo de realizar el hidrograma de diseño.

Perfil profesional.

Al ser una materia obligatoria, es necesaria para todos los perfiles profesionales vinculados a la titulación del Grado en Ingeniería Civil.

3.- Recomendaciones previas

Ninguna

4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno conozca los procedimientos básicos en el estudio de una cuenca de drenaje con el fin de obtener un hidrograma de diseño de forma que para proyectar una obra (canal, presa, carretera, etc) debe hacerse sobre caudales teóricos que se calculan a partir de unas precipitaciones teóricas que se producirán cada 10, 50, 100, 500 años.

5.- Contenidos

Los contenidos a impartir en la misma serán:

1. Introducción a la Hidrología
2. Soporte geológico de los procesos hidrológicos
3. Ciclo hidrológico: Fases y factores del ciclo
4. Cuencas de drenaje: concepto de cuenca, divisoria, forma de la cuenca, relieve y drenaje de la cuenca.
5. Precipitaciones, medidas instrumentales, representación de las precipitaciones.
6. Evapotranspiración, infiltración, medidas del agua en el suelo, balance hídrico en el suelo.
7. Escorrentía, caudal, medidas y representación del caudal.
8. Estadística básica aplicada a la Hidrología
9. Relación precipitación-escorrentía, Hidrograma de crecida, partes de un hidrograma, método racional, método del hidrograma unitario, propagación de caudales.
10. Avenidas, Inundaciones.
11. Evaluación de recursos hidráulicos, gestión y planificación Hidrológica
12. Aguas subterráneas: conceptos básicos, tipos de acuíferos, porosidad total y eficaz, permeabilidad, transmisividad.
13. Ley de Darcy, potencial hidráulico, redes de flujo, mapas de isopiezas.

6.- Competencias a adquirir**Básicas**

CB1: Que los estudiantes demuestren poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas

CE 14.-. Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea

Transversales.**7.- Metodologías docentes**

El contenido teórico de la asignatura se realizará a través de las clases magistrales que consistirán en la explicación en la pizarra/pantalla por parte del profesor de la teoría de los distintos temas apoyado en las herramientas TIC cuando sea preciso para ilustrar dichos contenidos.

Las clases prácticas consistirán en la resolución de problemas y en los seminarios, en los cuales el profesor ilustra el uso de los contenidos teóricos a la resolución de problemas y propone a los alumnos la resolución individual de problemas tipo y la resolución en grupos de problemas más avanzados. Estos problemas son tutorizados por el profesor y podrán ser expuestos según su interés en los seminarios.

La articulación de estas metodologías son apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo y la distribución de los trabajos individuales y grupales.

Los alumnos tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos para alcanzar las competencias previstas.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		20	40
Prácticas	- En aula	22	22	44
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	8	8	16
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		10	12
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		10	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		20	24
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Aparicio, F.J. (1997).- Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa, 303 pp.
 Chow, V.T.; D.R. Maidment & L.W. Mays (1993).- Hidrología Aplicada. McGraw-Hill, 580 pp. Hornberger, G. (1998).- Elements of Physical Hydrology. Johns Hopkins Universtiy Press. Maidment, D.R. (1993).- Handbook of Hydrology. McGraw Hill
 Singh, V.P (1992).- Elementary Hydrology. Prentice Hall, 973 pp. Raghunath, H.M. (2006).- Hydrology. New Age International. 477pp.
 Viessman, W. & G. L. Lewis (2003).- Introduction to Hydrology. Pearson Education Inc., 5ª ed., 612 pp.
 Wanielista, M. (1997).- Hydrology and Water Quality Control 2ª edición. Ed. Wiley
 Ward, A.D. & S.W. Trimble (2004).- Environmental Hydrology. CRC Lewis, 2ª ed., 475 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sánchez, F. J. (2004).- Hidrología. Universidad de Salamanca, 12 pp. (En: <http://web.usal.es/javisan/hidro>)
<http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/default.aspx>
<http://sig.magrama.es/siga/>
<http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/funciones-estructura/organizacion-organismos/organismos-publicos/confederaciones-hidrograficas/>
http://www.cedex.es/CEDEX/LANG_CASTELLANO/ACTIVIDAD/AGUA/
<http://www.chduero.es/>
<http://195.55.247.237/saihebro/>
<http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/wfd/es.pdf>

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuado del estudiante de forma conjunta con una prueba de evaluación final.

Criterios de evaluación

Los porcentajes de la nota final, asignadas a cada una de las actividades formativas, en relación con las competencias a adquirir son los que se indica a continuación:

A. Prueba final: Exámenes escritos (Problemas y Teoría (preguntas cortas))* , 60%

B. Test teórico-práctico de corta duración y en horas lectivas*: 15%

C. Presentaciones/informes en grupo: 15 %

D. Cuaderno de prácticas, tareas/asistencia, 10 %

(*) Si alguna de las partes no alcanzara el umbral de 5, no se sumarían las notas obtenidas en los apartados C y D.

Instrumentos de evaluación

Asistencia y participación en las clases teóricas, prácticas (resolución de problemas en el aula) y presentaciones orales de los trabajos.

Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba de evaluación de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

HIDRÁULICA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106219	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Mecánica de Fluidos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José-Antonio Barrios Simón	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Fluidos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Edificio Politécnico (Nº 230)		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	jabarrio@usal.es	Teléfono	980 54 50 00 – Ext. 3632

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**Bloque formativo al que pertenece la materia**

Esta materia pertenece al módulo formativo II "FORMACION TECNOLÓGICA COMUN", que está compuesto por 19 asignaturas, con 90 créditos ECTS.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La Hidráulica, ciencia experimental por naturaleza, estudia el comportamiento de los fluidos (líquidos y gases) en su estado de reposo o movimiento; en él se relacionan las diversas propiedades físicas de los fluidos y los efectos sobre los patrones de flujo resultantes; así mismo, las fuerzas que se presentan dentro del fluido y entre el fluido y sus fronteras. Para cuantificar los resultados se aplican algunas de las leyes fundamentales de la Mecánica.

El desarrollo de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica ha estado influenciado en toda su historia por el avance de otras disciplinas, como las Matemáticas y la Física y dentro de ésta de la Mecánica y de la Termodinámica, así como por el propio progreso de la civilización que la ha empujado hasta resolver los problemas que se iban planteando.

Perfil profesional.

Los conocimientos que se expondrán en la asignatura de Hidráulica son fundamentales para resolver problemas técnicos de cada una de las siguientes especialidades:

- Aprovechamientos hidroeléctricos: presas o centrales hidroeléctricas, para cuya construcción son necesarias muchas y variadas obras hidráulicas.
- Aprovechamientos industriales: circuitos hidráulicos existentes en diversas industrias, en otro tipo de centrales (térmicas convencionales, nucleares), e incluso en el interior de la maquinaria no fundamentalmente hidráulica (motores, circuitos de refrigeración, etc.).
- Hidráulica sanitaria: abastecimientos de agua potable y alcantarillados, tanto públicos como domiciliarios.
- Hidráulica agrícola: canales, acequias y demás obras destinadas a proporcionar riego a extensiones de terreno cultivable.

El líquido más abundante es el agua. Dondequiera que se necesite agua surge el problema de la captación, su conducción y su almacenamiento y utilización. No sólo es importante materia **hoy**, sino que seguirá siéndolo **siempre**, cualquiera que sea el avance de las otras ramas de la ciencia y la técnica, porque siempre se necesitará agua. De ahí, la importancia de los INGENIEROS CIVILES y de sus conocimientos de HIDRAULICA, en la gestión del aprovechamiento racional de los recursos hidráulicos, cada día más escasos.

3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos básicos de Matemáticas (Cálculo Infinitesimal, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Analítica, Geometría Diferencial, Análisis Dimensional, Cálculo Numérico y algo de Estadística) y de Física y dentro de ésta de Mecánica y de Termodinámica.

4.- Objetivos de la asignatura

OBJETIVOS GENERALES

Los **objetivos generales** son aquellos cuyo fin es la formación integral del individuo, tanto a nivel personal como de futuro profesional.

Los **objetivos generales** más importantes son la adquisición progresiva de capacidad de observación y de interpretación, la contribución al desarrollo del espíritu crítico y de la capacidad de transmisión de la información adquirida.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los **objetivos específicos** son aquellos que se dirigen exclusivamente a la formación del alumno en un área de conocimiento concreta, buscando el equilibrio entre una sólida base teórica, que le dote para la comprensión y aplicación, así como para facilitar la asimilación de las innovaciones, y una especialización técnico-práctica que le capacite para la resolución de problemas reales, le de criterios de relación y le permita enjuiciar, analizar y evaluar sus resultados.

Los **objetivos específicos** están reflejados en los contenidos del programa docente, y son en líneas generales:

- Conocer y comprender los principios y leyes fundamentales, conceptos básicos y métodos de trabajo de la Mecánica de Fluidos.
- Conocer los fenómenos hidráulicos y la posibilidad de aplicarlos en forma rápida, fácil, segura, concreta, útil, precisa, con conocimiento de causa y mucho sentido común.
- Conocer y comprender las variables que intervienen en cualquier fenómeno hidráulico.
- Conocer y comprender el comportamiento de los fluidos, y más concretamente de los líquidos, en reposo.
- Conocer y comprender el comportamiento de los fluidos en movimiento, así como las leyes por las que se rige dicho movimiento.
- Conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), como introducción y base para el análisis de sistemas de tuberías.
- Conocer y comprender el movimiento del agua en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos).
- Adquirir la habilidad necesaria para resolver problemas prácticos.
- Conocer y comprender las leyes que condicionan y regulan la circulación y distribución del agua sobre la Tierra, así como los efectos que de ello se derivan para la vida y los intereses humanos.
- Adquirir conocimientos elementales sobre algunas de las importantes obras hidráulicas que ha de construir el Ingeniero Civil en su ejercicio profesional (presas, aliviaderos, abastecimientos, saneamientos y regadíos), así como sobre la maquinaria a emplear en dichas obras hidráulicas (instalaciones de bombeo y turbinas hidráulicas).

Todos estos objetivos se pueden resumir de forma breve en:

- Conocimiento y comprensión del comportamiento de los fluidos en general, y del agua en particular, tanto en

reposo como en movimiento, así como de sus resultados y consecuencias.

- Conocimiento y comprensión de la aplicabilidad de la Hidráulica a la realidad práctica de la Ingeniería Civil para la consecución de un adecuado desarrollo de las capacidades de Aplicación, Análisis y Valoración de los conocimientos adquiridos en el contexto práctico que su futuro ejercicio profesional le exige.

- Desarrollo de las capacidades de Interpretación y Síntesis de la información que suministra la bibliografía, los modelos reducidos y las obras y proyectos hidráulicos realizados; gracias al conocimiento global de la asignatura y de su aplicabilidad.

- Aprendizaje y empleo correcto de la terminología hidráulica elemental, para el acceso y comprensión de la bibliografía básica y la correcta expresión de los conocimientos adquiridos.

5.- Contenidos

SECCIÓN TEMÁTICA I: CONCEPTOS BÁSICOS

GENERALIDADES.- Mecánica de fluidos e Hidráulica Evolución y campo de aplicación de la Mecánica de Fluidos. Materia: sus estados. Cambios de estado. Concepto de fluido y propiedades. El fluido como medio continuo. Energía. Sistemas de unidades y análisis dimensional.

VARIABLES HIDRAULICAS.- Geometría. Rugosidad absoluta. Densidades absoluta y relativa. Peso específico absoluto y relativo. Velocidad. Presión. Elasticidad-Compresibilidad y Módulo de elasticidad volumétrico. Viscosidad. Coeficientes de viscosidad dinámica y cinemática. Fluidos Newtonianos. Fluidos no newtonianos. Tensión superficial. Ecuación general de la hidráulica.

SECCIÓN TEMÁTICA II: HIDROSTÁTICA

DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES.- Concepto de presión y propiedades. Ecuaciones de la Estática de fluidos. Ecuación general de la Hidrostática. Empuje sobre superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Aplicación a casos prácticos.

TEOREMA DE ARQUÍMEDES: FLOTACIÓN.- Teorema de Arquímedes Equilibrio de un cuerpo totalmente sumergido. Equilibrio de un flotador. Estabilidad. Subpresión.

EQUILIBRIO RELATIVO DE LIQUIDOS.- Introducción. Equilibrio relativo de un líquido sometido a una aceleración constante. Equilibrio relativo de un líquido sometido a una rotación de velocidad angular constante.

SECCIÓN TEMÁTICA III: CINEMÁTICA DE FLUIDOS

CONCEPTOS CINEMÁTICOS FUNDAMENTALES. CONTINUIDAD.- Concepto general de velocidad. Tipos de régimen según la variación de la velocidad. Líneas de corriente y propiedades. Tubo de flujo. Trayectoria. Línea de traza. Aceleración, componentes. Introducción a la descripción cinemática del movimiento de un fluido en coordenadas de Euler y de Lagrange. Propiedades del campo de velocidades en coordenadas de Euler. Caudal en volumen y caudal en masa. Teorema de la continuidad.

SECCIÓN TEMÁTICA IV: DINÁMICA DE FLUIDOS

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. Métodos de estudio del movimiento de los fluidos: Diferencial, Volúmenes de Control y Análisis Dimensional. Ecuaciones de Euler. Dedución del Teorema de Bernoulli para un fluido perfecto: como integración de las ecuaciones de Euler, por volúmenes de control. Generalización del teorema de Bernoulli a los tubos de flujo de dimensiones finitas y a los fluidos reales. Ecuaciones de Navier-Stokes. Dedución del teorema de conservación de la cantidad de movimiento aplicado a un fluido. Impulsión. Aplicaciones.

DESAGUE DE LIQUIDOS POR ORIFICIOS.- Fórmula de Torricelli, caso de un gas. Coeficientes de velocidad, de contracción y de caudal. Caso de un orificio de grandes dimensiones. Caso de un orificio sumergido. Tiempo de vaciado de depósitos.

APLICACION DEL ANALISIS DIMENSIONAL AL ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS.- Introducción. Análisis Dimensional. Magnitudes físicas. Sistemas de unidades utilizados en Mecánica. Dimensiones de las variables hidráulicas. Teorema Pi de Buckingham. Cálculo del empuje de una corriente fluida sobre una esfera.

Aplicación general del teorema de PI en Mecánica de Fluidos: Número de Euler, Número de Froude, Número de Reynolds, Número de Weber, Número de Cauchy o de Mach. Ecuación general de la Hidráulica. Semejanza mecánica. Semejanza hidráulica. Criterios para la elección del tipo de semejanza.

SECCIÓN TEMÁTICA V: FLUJO EN CONDUCCIONES A PRESION

FLUIDOS REALES.- Introducción. Tipos de flujo: régimen laminar y Régimen turbulento. Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Capa límite. Subcapa laminar.

PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS.- Introducción. Ley general de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach. Abaco de Moody. Fórmulas de Hagen-Poiseuille, Prandtl, Nikuradse y Colebrook. Variación de J (pérdida de carga por unidad de longitud) con la velocidad. Variación de J con el diámetro. Conductos de sección no circular. Tensión tangencial en función de J, e influencia del radio hidráulico. Fórmulas empíricas: Fórmula de Chezy. Fórmula de Manning. Fórmula de Hazen-Williams. Otras fórmulas empíricas.

PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS.- Definición y representación gráfica. Expresión general de las pérdidas de carga localizadas. Codos y válvulas. Estrechamientos. Ensanchamientos. Aplicación del teorema de conservación de la cantidad de movimiento para el cálculo de las pérdidas de carga localizadas en un ensanchamiento brusco (Teorema de Belanger). Otras pérdidas de carga localizadas.

PROBLEMAS ELEMENTALES EN TUBERÍA ÚNICA.- Planteamiento general básico. Variables fundamentales: z , P/γ , $v^2/2g$. Línea de energía, Línea piezométrica: Representación gráfica. Tubería de sección constante con desagüe a la atmósfera. Tramos de diferente sección. Singularidades. Cavitación.

DISPOSITIVOS DE MEDIDA.- Medida de niveles: limnómetros y sondas piezométricas. Medida de presiones: manómetros y tubos piezométricos. Medida de velocidades: molinetes, tubo de Pitot, Tubo de Prandtl, y anemómetro de hilo caliente. Medida de caudales: tubo de Venturi, diafragma y flotámetro.

MODELOS DE REDES ELEMENTALES.- Introducción. Confluencias. Bifurcaciones. Tuberías en serie. Tuberías en paralelo. Conexión de depósitos con salida común. Conexión de tres o más depósitos entre sí.

REDES DE TUBERIAS.- Introducción. Principios generales. Redes ramificadas. Redes reticuladas. Leyes de Kirchhoff para tuberías. Planteamiento general del problema de redes reticuladas. Aplicación del método de Hardy-Cross a la resolución de redes reticuladas. Programas informáticos para el cálculo de redes reticuladas.

POTENCIA DE UNA CORRIENTE FLUIDA.- Generalidades. Potencia de una corriente fluida. Bombeo, esquema general, potencia de la bomba, limitaciones de la altura de aspiración. Turbinas, misión, esquema general y potencia.

MOVIMIENTO VARIABLE EN CONDUCCIONES. Introducción. Fenómenos de oscilación en masa y golpe de ariete. Ecuaciones generales de las oscilaciones en masa. Ecuaciones generales del golpe de ariete. Propagación de las ondas de golpe de ariete. Métodos aproximados de resolución del fenómeno de golpe de ariete. Chimeneas de equilibrio. Otros métodos para atenuar el golpe de ariete en impulsiones.

SECCIÓN TEMÁTICA VI: CONDUCCIONES EN REGIMEN LIBRE

RÉGIMEN LIBRE CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN. Canales. Geometría de los canales. Influencia de l

FLUJO EN CANALES ABIERTOS. CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACION.- Introducción. Definición de canal. Tipos de canales abiertos. Geometría del canal. Elementos geométricos de la sección del canal. Tipos de regímenes de flujo en canales. Influencia de la gravedad. Número de Froude.

ECUACIONES DEL MOVIMIENTO. ENERGIA TOTAL.- Introducción. Generalización de la ecuación de la continuidad al caso de un canal. Generalización del teorema de Bernoulli para el caso de un canal. Discusión del teorema de Bernoulli según el tipo de régimen. Distribución de la velocidad en la sección de un canal. Medidas de la velocidad. Determinación de los coeficientes de la distribución de velocidades. Distribución de la presión en la sección de un canal. Efecto de la pendiente sobre la distribución de presiones. Energía total.

ENERGIA ESPECÍFICA.- Definición. Variación del calado con la energía específica para caudal constante. Variación del calado con el caudal para energía específica constante. Interpretación de fenómenos locales: Sobreelevación de la solera, Variación del calado con la anchura de un canal: ensanchamiento y estrechamiento.

DESAGUE BAJO COMPUERTA.- Introducción. Desagüe bajo la acción de la gravedad. Desagüe bajo compuerta. Coeficiente de desagüe.

VERTEDEROS.- Introducción. Definiciones. Formas de la lámina vertiente. Vertedero de pared delgada sin contracción lateral. Vertedero rectangular con contracción lateral. Vertedero triangular. Vertedero trapezoidal. Vertedero circular. Vertederos en perfil estricto: Perfil CREAGER. Vertederos en perfil estricto: Perfiles del BUREAU OF RECLAMATION. Vertederos en perfil estricto con compuertas. Vertedero en pared gruesa. Aplicaciones: el vertedero como caudalímetro. Aliviaderos.

RESALTO HIDRÁULICO.- Definición. Condición de resalto. Hipótesis de cálculo. Ecuación del resalto hidráulico. Resolución gráfica del resalto hidráulico. Resolución analítica del resalto hidráulico. Comportamiento del resalto según el calado aguas abajo del mismo. Formas de conseguir un resalto anegado. Pérdida de energía en el resalto hidráulico. Longitud del resalto.

RÉGIMEN UNIFORME EN CANALES.- Introducción. Ecuación general del movimiento uniforme en canales. Fórmula de Manning. Coeficiente de rugosidad de Manning. Curvas de capacidad en secciones simples. Flujo en secciones compuestas. Determinación de la profundidad normal y de la velocidad. Determinación del calado crítico. Aplicaciones: estaciones de aforo. Analogía con secciones compuestas naturales, los ríos: Cauce central y llanuras de inundación.

RÉGIMEN GRADUALMENTE VARIADO. Introducción. Hipótesis de cálculo. Ecuación diferencial del flujo gradualmente variado en canales. Curvas de remanso. Tipos de curvas de remanso. Integración de las curvas de remanso: En cauces cilíndricos, En cauces no cilíndricos. Aplicaciones prácticas: Modelos matemáticos aplicados al cálculo del régimen gradualmente variado: programas informáticos de uso habitual en ingeniería.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
<p>CB1: Que los estudiantes demuestren poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
Específicas
CE 13.- Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
Transversales.

7.- Metodologías docentes

ACTIVIDADES DE GRUPO GRANDE: Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos

Metodología: Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado y uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.

Las clases de teoría serán clases de pizarra, donde el profesor exponga la problemática y los fundamentos de la materia a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes si ha lugar.

En las clases de prácticas de problemas el profesor planteará una serie de aplicaciones numéricas referentes a la materia teórica ya impartida. Los alumnos trabajarán en grupos resolviendo estos problemas para, posteriormente, indicar el profesor la forma de resolver el problema recopilando la información que, al respecto, proporcionen estos grupos.

ACTIVIDADES DE SEMINARIO/LABORATORIO: Prácticas en laboratorio y resolución de casos prácticos y/o problemas. Exposición y defensa de trabajos

Metodología: Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y d problemas. Visitas a obras hidráulicas construidas (presas) y laboratorio del Esla.

Se llevarán a cabo una serie de prácticas de laboratorio en la que se trabajan los conceptos básicos de la asignatura mediante la utilización de equipos docentes diseñados a tal efecto.

En cada sesión de prácticas, los alumnos tomarán los datos necesarios para realizar los cálculos que se les propongan, los cuales estarán relacionados con los conceptos teóricos vistos en clase.

Se realizará un seminario donde se presentará el funcionamiento de un programa informático para el cálculo de redes de distribución de agua en régimen permanente.

Por último, se realizarán una visita a una presa y otra al laboratorio de modelos reducidos de Ricobayo.

TUTORÍAS:

Metodología: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES: Estudio personal de teoría y problemas/prácticas. Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor.

Metodología: Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos, trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. Búsqueda de información bibliográfica. Elaboración de documentos técnicos. Uso de TIC's. Análisis crítico de resultados.

REALIZACION DE EXAMENES: Evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno, a lo largo del curso, en: clases presenciales en grupo grande, prácticas de laboratorio, tutorías, seminarios y estudio personalizado.

Metodología: Se utilizarán dos medios para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno:

- Evaluación continua (ejercicios hechos en casa, practicas, informes y trabajos en grupo).
- Exámenes ordinarios y extraordinarios.

Tanto los exámenes ordinarios como los extraordinarios serán pruebas escritas, con una parte teórica y una práctica. La parte teórica constará de una serie de preguntas cortas a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se pondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	40		80	120
Prácticas	- En aula	20	40	60
	- En el laboratorio	18	6	24
	- En aula de			
	- De campo	8	1	9
	- De visualización			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
TOTAL	98		127	225

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

TEMEZ PELAEZ, J.R. (-).- "Hidráulica Básica". Ed. Servicio de Publicaciones de la Escuela de I.T.O.P. de Madrid. 241 pp.

GARCÍA TAPIA, N. (1998). "Ingeniería fluidomecánica". Ed. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid.

WHITE, F.M. (1989).- "Mecánica de Fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 757 pp. + XIV.

STREETER, V.L. y WYLIE, E.B. (1988).- "Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 594 pp.+XI.

SHAMES, I.H. (1967).- "La Mecánica de los fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., México. 592 pp.

GILES, R.V. (1990).- "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Teoría y 475 Problemas Resueltos". Ed. Schaum-McGraw-Hill, Inc., Bogotá. 273 pp. + X.

FRENCH, R.H. (1988).- "Hidráulica de Canales Abiertos". Ed. McGraw-Hill, Inc., México. 723 pp. + XI.

VEN TE CHOW, (1990).- "Hidráulica de los canales abiertos". Ed. Diana. México. 633 pp. + XV.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

OSUNA, A. (1991).- "HIDRAULICA. Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos". Ed. Servicio de Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 478 pp.

MARTINEZ MARIN, E. (2000).- "HIDRAULICA". Ed. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

DEPARTAMENTOS TECNICOS DE URALITA S.A. (1987).- "Manual General Uralita. Tomo II- Obra Civil". Ed. Paraninfo. Madrid. 445 pp.+ XIV.

ESCRIBA BONAFAE, D. (1988).- "Hidráulica para Ingenieros". Ed. Bellisco. Madrid. 726 pp. + XLVIII.

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

Criterios de evaluación

La evaluación del aprendizaje del alumno se basará en las actividades llevadas a cabo por el alumno, pruebas parciales de conocimiento y en un examen final escrito. Las pruebas parciales de conocimiento y el examen final serán escritos y constarán de una parte teórica y una práctica. En la parte teórica se formularán una serie de cuestiones conceptuales (preguntas cortas), a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se propondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

Los porcentajes de la nota final, asignadas a cada una de las actividades formativas, en relación con las competencias a adquirir son los que se indica a continuación:

- A. Examen final escrito (66,67 % Problemas, 33,33 % Teoría (preguntas cortas)), 50%
- B. Pruebas parciales de conocimiento (66,67 % Problemas, 33,33 % Teoría (preguntas cortas)), 25%
- C. Trabajos hechos en casa, 5 %
- D. Informes/trabajos en grupo, 5 %
- E. Prácticas de laboratorio 15 %

Para superar la asignatura es imprescindible aprobar las prácticas de laboratorio y obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito para promediar.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

Actividades de evaluación continua:

- Se realizarán tres pruebas parciales de conocimiento de la asignatura. Su calificación supondrá un 25 % de la nota final.
- Al finalizar cada tema se propondrán algunos problemas para entregar. Su calificación supondrá un 5 % de la nota final.
- Se plantearán una serie de informes y trabajos en grupo a lo largo del curso. Su calificación supondrá un 5 % de la nota final.
- Se realizarán una serie de prácticas de Laboratorio que habrán de realizarse en su totalidad. Su calificación supondrá un 15 % de la nota final.

Examen final escrito:

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 4 horas. Su calificación supondrá un 50 % de la nota final.

Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos:

- Participación en clase y en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.
- Motivación e interés en las clases y el laboratorio.

Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

En particular es, altamente, recomendable:

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.
- En todo momento la asistencia a las clases, tutorías y seminarios.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

La recuperación se basará en un examen escrito de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 70 % en la calificación final.

Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y participación en actividades no presenciales.

Se recomienda, particularmente:

- El estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.
- Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

GEOTECNIA I**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106230	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Serafín Monterrubio Pérez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	225 Ed. Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar: http://poliz.usal.es/Politécnica/v1r00/?m=Tutorias		
URL Web			
E-mail	seramp@usal.es	Teléfono	980 545 000 Ext. 3739

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia	Ingeniería del Terreno del módulo de Formación Tecnológica Común
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.	En ella se imparten conocimientos básicos de Mecánica del Suelo y de las Rocas, que son necesarios para conocer y comprender el comportamiento del terreno frente a las sollicitaciones de las obras de ingeniería. La asignatura estudia el terreno como elemento de construcción o como apoyo de determinadas estructuras, condicionando el diseño de las mismas.
Perfil profesional.	Formación básica esencial para el conocimiento del comportamiento mecánico de suelos y rocas y su aplicación en las obras de ingeniería.

3.- Recomendaciones previas

Haber adquirido conocimientos previos de física, matemáticas y geología aplicada.

4.- Objetivos de la asignatura

Conocimientos teóricos básicos de las propiedades mecánicas de suelos y rocas que permitan comprender el comportamiento del terreno frente a las sollicitaciones de las obras de ingeniería, y permitan resolver los problemas geotécnicos habituales de las obras civiles. Formación sólida en el laboratorio de geotecnia, aprendiendo las técnicas y normas de realización de los ensayos geotécnicos básicos.

5.- Contenidos**PROGRAMA DE TEORÍA:**

- 1.- Introducción. Propiedades físicas de suelos y rocas. Clasificaciones ingenieriles.
- 2.- El agua en el terreno. Potencial hidráulico. Ley de Darcy. Permeabilidad. Principio de Terzaghi. Redes de flujo.
- 3.- Consolidación de suelos. El edómetro. Asiento unidimensional y tiempo de asentamiento.
- 4.- Resistencia de suelos y rocas. Criterios de rotura.
- 5.- Suelos parcialmente saturados. Compactación. Colapso. Expansividad.
- 6.- El modelo elástico. Tensiones y deformaciones en el terreno.
- 7.- Empujes laterales del terreno. Teorías de Rankine y Coulomb. Estructuras de contención.
- 8.- Estabilidad de taludes. Métodos de equilibrio límite. Rotura plana y circular.
- 9.- Cimentaciones. Tipologías y condiciones de utilización. Carga de hundimiento y asientos en cimentaciones superficiales y profundas

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

- Análisis granulométrico por tamizado y sedimentación. Peso específico de partículas sólidas.
- Límite líquido, límite plástico y límite de retracción. Porosidad. Índice de poros.
- Medida de la permeabilidad con permeámetros de carga constante y de carga variable. Sifonamiento.
- Ensayo edométrico. Obtención del índice de compresión, presión de preconsolidación y coeficiente de consolidación.
- Ensayos Proctor y CBR. Densidad in situ. Índice de densidad.
- Ensayo Lambe. Presión de hinchamiento e hinchamiento libre.
- Ensayos de resistencia: corte directo, compresión simple y triaxial.

6.- Competencias a adquirir**Básicas**

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Específicas.

CE 11: Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

Transversales.

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Prácticas en laboratorios	Ejercicios prácticos en laboratorios.
Prácticas en aula informáticas	Ejercicios prácticos a través de las TIC, sobre la teoría
Prácticas externas	Visitas a empresas, instituciones...
Exposiciones	Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita).
Debates	Actividad donde dos o más grupos defienden posturas contrarias sobre un tema determinado.
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.
Preparación de trabajos	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Trabajos	Trabajos que realiza el alumno.
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
Estudio de casos	Planteamiento de un caso donde se debe dar respuesta a la situación planteada.
Pruebas de evaluación	
Pruebas objetivas de tipo test	Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta.
Pruebas objetivas de preguntas cortas	Preguntas sobre un aspecto concreto.
Pruebas de desarrollo	Preguntas sobre un tema más amplio
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	- En aula	10		30	40
	- En el laboratorio	4		2	6
	- En aula de informática	4		4	8
	- De campo	4		1	5
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		2	4
Exposiciones y debates		2		4	6
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		2		12	14
Otras actividades: Visitas (según disponibilidad)					
Exámenes		5			5
TOTAL		65		85	150

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

- AENOR (1999) Ensayos geotécnicos.
- AENOR (2001) Ejecución de trabajos geotécnicos especiales.
- AENOR. Eurocódigo 7. (1999, 2001, 2003) Proyecto geotécnico Partes 1, 2 y 3.
- BERRY, P. y REID, D. (1993) Mecánica de Suelos. McGraw-Hill
- GONZALEZ DE VALLEJO y otros (2002) Ingeniería geológica.
- IGME (1991). Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea.
- IGME (2006). Manual de ingeniería de taludes.
- JIMENEZ SALAS y otros(1981) Geotecnia y cimientos I y II Ed. Rueda
- LAMBE, T.W. y WHITMAN, R.V. (2006). Mecánica de suelos. Ed. Limusa. 582 pp.
- MATIAS SÁNCHEZ, A. (2008) Ejercicios resueltos de geotecnia.
- MINISTERIO DE FOMENTO. (2006) CTE. Documento básico SE-C
- MUZÁS LABAD, F. (2007). Mecánica del suelo y cimentaciones I y II. UNED.
- RODRÍGUEZ ORTIZ y otros (1985). Curso aplicado de cimentaciones. COAM
- ROM 0.5-94 (1994) Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de o. marít. y portuarias. MOPT.
- SUTTON, B.H. (1989). Problemas resueltos de mecánica del suelo.
- TERZAGHI, K., PECK. R.B. and MESRI, G. (1996) Soil Mechanics in Engineering Practice. Ed. Wiley-Interscience

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

La evaluación se compone de ejercicios y trabajos, memoria de prácticas, pruebas de evaluación continua, y una prueba final escrita.

Las prácticas son de asistencia obligatoria y para superarlas es necesario elaborar y entregar correctamente los resultados en la memoria de prácticas.

Criterios de evaluación

Para superar la evaluación será preciso haber superado las prácticas.

El trabajo continuado (ejercicios de evaluación continua, trabajos y clases prácticas, participación activa en clase) será evaluados con el 50% de la calificación final.

Se realizará una prueba final escrita que tendrá dos partes:

- 1) Contenidos teórico-prácticos que podrán incluir test, preguntas cortas y preguntas de desarrollo que será evaluada con el 15% de la calificación final.
- 2) Problemas y/o casos prácticos que serán evaluados con el 35% de la calificación final.

Para superar la asignatura durante el curso será necesario que la suma ponderada de las tres partes (trabajo continuado, contenidos teórico-prácticos y problemas y/o casos prácticos) alcance el 50%. Para poder optar a la suma será necesario obtener un mínimo del 35% en cada una de las partes.

Para la recuperación será necesario superar una prueba práctica de laboratorio (solo en el caso de prácticas pendientes) y una prueba final escrita que tendrá dos partes:

- 1) Contenidos teórico-prácticos que podrán incluir test, preguntas cortas y preguntas de desarrollo que será evaluada entre el 20% y el 40% de la calificación final.
- 2) Problemas y/o casos prácticos que serán evaluados entre el 60% y el 80% de la calificación final.

Para superar la asignatura en la recuperación será necesario que la suma ponderada de las dos partes alcance el 50%. Para poder optar a la media será necesario obtener al menos el 35% en cada una de las partes.

En las pruebas escritas, trabajos, etc., se tendrá en cuenta, además de los contenidos, la claridad expositiva, manejo de lenguaje y presentación.

Instrumentos de evaluación

Control de asistencia y aprovechamiento de clases teóricas, prácticas y de problemas.

Pruebas de evaluación continua.

Trabajos prácticos.

Prueba escrita sobre contenidos teórico-prácticos.

Prueba escrita sobre problemas y casos prácticos.

Recomendaciones para la evaluación.

Realizar un seguimiento y estudio continuado de la asignatura, practicar con los ejercicios y actividades propuestas en clase. Realizar y entregar los trabajos propuestos. Asistencia a tutorías y clases de problemas para resolver las dudas planteadas.

Recomendaciones para la recuperación.

Realizar un seguimiento y estudio continuado de la asignatura, practicar con los ejercicios y actividades propuestas en clase. Asistencia a tutorías para resolver las dudas planteadas.