

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|---|---|--|-------------|
| Código | 500921 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | ESTRUCTURAS I | | |
| Denominación (inglés) | Structuctural Engineering I | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Civil - Construcciones Civiles Grado en Ingeniería Civil - Hidrología Grado en Ingeniería Civil - Transportes y Servicios Urbanos | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | |
| Semestre | 3º | Carácter | Obligatorio |
| Módulo | Formación Común a la Rama Civil | | |
| Materia | Ingeniería de Estructuras | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| Jesús Torrecilla Pinero | OP54 | jtorreci@unex.es | |
| José M ^a Ceballos Martínez | OP54 | jmceba@unex.es | |
| Área de conocimiento | Área de Ingeniería de la Construcción | | |
| Departamento | Dpto. de Construcción | | |
| Profesor José coordinador (si hay más de uno) | José M ^a Ceballos Martínez | | |
| Competencias* | | | |
| 1. COMPETENCIAS 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 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.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje</p> | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 1/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |
| 2. COMPETENCIAS GENERALES |
| CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito. |
| 3. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES |
| 4. COMPETENCIAS TRANSVERSALES |
| CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal. CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles). CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas. CT7 - Capacidad de relación interpersonal. CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación. CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). |
| 5. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS |
| CET3 - 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. CET4: 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. |
| Contenidos |
| Breve descripción del contenido* |
| Una vez adquiridos en el primer y segundo semestre los conceptos básicos sobre equilibrio en estructuras a partir de los principios de la mecánica racional, en esta asignatura se trata de introducir al alumno en la deformabilidad de las estructuras, y con esto dar paso a la resolución de la hiperestaticidad. Asimismo, se exponen los distintos tipos estructurales y su idoneidad en función del problema que se trata de resolver. |
| Temario de la asignatura |
| Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS. Contenidos del tema 1: Hipótesis básicas de la Teoría de Estructuras. - Propiedades de secciones planas. - Tipos estructurales |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 2/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| Denominación del tema 2: TENSION Y DEFORMACION | | | | | |
|---|-------|------------|----|--------------------------|---------------|
| Contenidos del tema 2: La ley de Hooke. Comportamiento elastico y lineal. - Concepto de tension. Tension normal y tension tangencial. - Concepto de deformacion. Deformacion longitudinal y deformacion transversal. | | | | | |
| Denominación del tema 3: ESFUERZOS EN PIEZAS PRISMATICAS. TENSIONES | | | | | |
| Contenidos del tema 3: Concepto de esfuerzo. Componentes del vector esfuerzo. - Criterio de signos. Diferencia fuerza-esfuerzo. - Planteamiento de ecuaciones de equilibrio en tensiones. - Ecuacion general de tensiones normales. Simplificaciones. - Teorema de Cauchy. Tensiones tangenciales. Centro de esfuerzos cortantes. - Rasante. Dimensionamiento de uniones. | | | | | |
| Denominación del tema 4: ESTRUCTURAS ARTICULADAS | | | | | |
| Contenidos del tema 4: Isostatismo. Métodos de resolución. - Cálculo de movimientos en estructuras articuladas isostáticas. - Hiperestatismo. Planteamiento de las ecuaciones de compatibilidad. - Ecuaciones de sustentación - Ecuaciones de constitución. | | | | | |
| Denominación del tema 5: ESTRUCTURAS DE NUDOS RIGIDOS. | | | | | |
| Contenidos del tema 5: Cálculo de movimientos en estructuras de nudos rígidos. Giros y flechas. - Teorema de Mohr. - Fórmulas de Bresse - Ecuación universal de la elastica. - Planteamiento de las ecuaciones de compatibilidad. | | | | | |
| Denominación del tema 6: PÓRTICOS, ARCOS Y ANILLOS. | | | | | |
| Contenidos del tema 6: Aplicación del método de las fuerzas a Pórticos, Arcos y Anillos | | | | | |
| Denominación del tema 7:PLANTEAMIENTOS ENERGÉTICOS DEL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS | | | | | |
| Contenidos del tema 7: Energía elastica acumulada durante el proceso de carga- Teoremas de Mohr – Teorema de contragradencia – Método de Maxwell-Mohr. | | | | | |
| Actividades formativas* | | | | | |
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 10 | 3 | 1 | | 6 |
| 2 | 40 | 12 | 4 | | 24 |
| 3 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 4 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 5 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 6 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 7 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| Evaluación del conjunto | 150 | 45 | 15 | | 90 |
| GG: Grupo Grande (100 estudiantes). | | | | | |
| SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). | | | | | |
| TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). | | | | | |
| EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. | | | | | |
| Metodologías docentes* | | | | | |
| Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. | | | | | |
| Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. | | | | | |
| Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. | | | | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 3/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| Elaboración de documentos técnicos. Uso de las TICs. Análisis crítico de los resultados. |
| Resultados de aprendizaje* |
| Una vez adquiridos en el primer y segundo semestre los conceptos básicos sobre equilibrio en estructuras a partir de los principios de la mecánica racional, en esta asignatura se trata de introducir al alumno en la deformabilidad de las estructuras, y con esto dar paso a la resolución de la hiperestaticidad. Asimismo, se exponen los distintos tipos estructurales y su idoneidad en función del problema que se trata de resolver. |
| Sistemas de evaluación* |
| Se realizarán prácticas de laboratorio y de ordenador, cuya entrega podrá suponer hasta el 25% de la calificación final. El otro 75% se obtendrá mediante la calificación de tres exámenes parciales que se realizarán a lo largo del semestre. Eventualmente dos o los tres exámenes parciales podrán concentrarse en un único acto a petición de los alumnos. El contenido de los tres exámenes parciales será, atendiendo al desarrollo del programa, estudio tensional de secciones y sus aplicaciones, el primero; cálculo de estructuras articuladas el segundo y cálculo de estructuras de nudos rígidos y planteamiento energético el tercero. Para los alumnos que no superen la asignatura por curso se establece un examen final con el mismo contenido que los parciales ya enunciados. Para superar la asignatura por curso se requiere obtener al menos una calificación de 3 en cada parte. Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura 1. Sobre la copia o plagio La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en todas las calificaciones obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente. 2. Sobre las entregas de cualquier actividad encargada por el profesor Los estudiantes subirán al aula virtual, antes de la hora y día establecidos en la actividad correspondiente, el fichero o ficheros (si son más de uno, se comprimirán en formato *.zip o *.rar) con el siguiente nombre: La estructura del nombre del fichero será: Nombre_actividad_nombre_apellido1_apellido2.zip Ejemplo: Si Juan Pérez Sánchez tuviera que subir los resultados de la práctica 3 de laboratorio el nombre de su fichero sería: practica_3_juan_perez_sanchez.zip 3. Sobre las entregas de documentos en la tarea que no corresponde Las entregas que se suban en un lugar que no sea el destinado a esa tarea se consideraran como no entregadas. 4. Sobre la entrega de tareas por correo electrónico No se permite la entrega de tareas por correo electrónico. (Excepcionalmente, si hay problemas técnicos con el campus virtual, se notificará desde una cuenta de correo de |

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 4/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



la Universidad de Extremadura el problema técnico y se adjuntará la actividad – obligatorio-, a un profesor, antes de la fecha límite. Si posteriormente el profesor comprueba que no existían fallos en el campus virtual se considerará la actividad como no entregada.) Si no hay entrega en el campus ni notificación de fallo por correo, la tarea se considerará como no realizada.

5. Sistema de revisión y comentario de exámenes

El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales. Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

AVISO MUY IMPORTANTE: No se podrá entregar NINGUNA ACTIVIDAD en papel ni fuera de las fechas indicadas a no ser que indique expresamente lo contrario el profesor.

Bibliografía (básica y complementaria)

Básica.-

Resistencia de Materiales. Timoshenko.

Teoría de la Elasticidad Federico Paris

Resistencia de Materiales. M. Vázquez

Resistencia de Materiales. Ortiz Berrocal

Complementaria.-

Estructuras o por qué las cosas no se caen. J.E. Gordon

Razón y Ser de los Tipos Estructurales. E. Torroja

Análisis Lineal y no Lineal de estructuras de Barras. S. Hernández Ibáñez

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual y material de laboratorio

Horario de tutorías

Tutorías programadas: No tiene asignadas.

Tutorías de libre acceso:

Seis horas semanales en los horarios indicados por cada uno de los profesores. La información actualizada está disponible en el aula virtual, en la puerta de los despachos de los profesores y registrada según la normativa.


| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 5/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Recomendaciones

Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física, Mecánica y Matemáticas I y II. Prácticamente toda la asignatura de Estructuras I se soporta sobre un aparato matemático que si bien conceptualmente no es muy extenso sí requiere de una buena comprensión para no exigir un esfuerzo adicional al alumno en esta asignatura. Asimismo, la comprensión sobre el comportamiento cinemático de las estructuras, en cuanto la interacción en los enlaces, facilita la comprensión de los primeros temas

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 6/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|---|---|-------------------|---------------------|
| Código | 500926 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | ESTRUCTURAS II | | |
| Denominación (inglés) | Structural Engineering II | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Civil - Construcciones Civiles Grado en Ingeniería Civil - Hidrología Grado en Ingeniería Civil - Transportes y Servicios Urbanos | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | |
| Semestre | 4º | Carácter | Obligatorio |
| Módulo | Formación Común a la Rama Civil | | |
| Materia | Ingeniería de Estructuras | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| José María Ceballos Martínez | OP54 | jmceba@unex.es | Web |
| Jesús Torrecilla Pinero | OP54 | jtorreci@unex.es | Web |
| Juan Pedro Cortés Pérez | O-4 | jp cortes@unex.es | Web |
| Área de conocimiento | Área de Ingeniería de la Construcción | | |
| Departamento | Dpto. de Construcción | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | Jesús Torrecilla Pinero | | |
| Competencias * | | | |
| 1. COMPETENCIAS 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 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.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje</p> | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 7/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |
| 2. COMPETENCIAS GENERALES |
| CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito. |
| 3. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES |
| 4. COMPETENCIAS TRANSVERSALES |
| CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal. CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles). CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas. CT7 - Capacidad de relación interpersonal. CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación. CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). |
| 5. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS |
| CET3 - 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. CET4: 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. |
| Contenidos |
| Breve descripción del contenido* |
| La asignatura expone por un lado los métodos de rigidez como los más sistemáticos para la resolución de estructuras, especialmente cuando estas son de gran tamaño, y por otro una introducción a la no linealidad, introduciendo los fenómenos de inestabilidad por pandeo y de agotamiento elasto plástico de secciones y estructuras. |
| Temario de la asignatura |
| Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS. Contenidos del tema 1: Planteamiento general del método de la rigidez. Grados de libertad nodales, concepto de nudo, barra, sentido de avance, y planteamiento general de las ecuaciones constitutivas |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 8/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| | | | | | |
|---|--------------|-------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|
| Denominación del tema 2: ESTRUCTURAS RETICULADAS INTRASLACIONALES | | | | | |
| Contenidos del tema 2: Grados de libertad nodales. Planteamiento de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos | | | | | |
| Denominación del tema 3: ESTRUCTURAS ARTICULADAS | | | | | |
| Contenidos del tema 3: Grados de libertad nodales. Planteamiento de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos | | | | | |
| Denominación del tema 4: ESTRUCTURAS RETICULADAS TRASLACIONALES | | | | | |
| Contenidos del tema 4: Grados de libertad nodales. Planteamiento de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos | | | | | |
| Denominación del tema 5: TEMAS ESPECIALES | | | | | |
| Contenidos del tema 5: Subestructuración. Métodos de penalty para imposición de condiciones de contorno. Condensación de grados de libertad. Apoyos no concordantes. | | | | | |
| Denominación del tema 6: COMPORTAMIENTO ELASTOPLÁSTICO | | | | | |
| Contenidos del tema 6: Modelos de comportamiento del material. Análisis elasto-plástico de secciones. Flexión y cortante. Interacción de esfuerzos. Mecanismos de colapso en estructuras. | | | | | |
| Denominación del tema 7: NORMATIVA DE ACCIONES | | | | | |
| Contenidos del tema 7: Métodos semiprobabilísticos de cálculo de estructuras. Hipótesis, envolventes y combinaciones. Eurocódigos, Código técnico. | | | | | |
| Actividades formativas* | | | | | |
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | SL | Tema | Total |
| 1 | 10 | 3 | 1 | | 6 |
| 2 | 40 | 12 | 4 | | 24 |
| 3 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 4 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 5 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 6 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| 7 | 20 | 6 | 2 | | 12 |
| Evaluación del conjunto | 150 | 45 | 15 | | 90 |
| GG: Grupo Grande (100 estudiantes). | | | | | |
| SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). | | | | | |
| TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). | | | | | |
| EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. | | | | | |
| Metodologías docentes* | | | | | |
| Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. | | | | | |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 9/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
 Elaboración de documentos técnicos.
 Uso de las TICs.
 Análisis crítico de los resultados.

Resultados de aprendizaje*

La asignatura expone por un lado los métodos de rigidez como los más sistemáticos para la resolución de estructuras, especialmente cuando estas son de gran tamaño, y por otro una introducción a la no linealidad, introduciendo los fenómenos de inestabilidad por pandeo y de agotamiento elastoplástico de secciones y estructuras.

Sistemas de evaluación*

Se plantearán problemas semanalmente, así como memorias de prácticas, cuya entrega supondrá el 25% de la calificación final. El otro 75% se obtendrá mediante la calificación de hasta tres exámenes parciales que se realizarán a lo largo del semestre. Eventualmente dos o los tres exámenes parciales podrán concentrarse en un único acto a petición de los alumnos.

Para superar la asignatura por curso es necesario haber obtenido como mínimo una calificación de 3,0 en cada parte de la asignatura (prácticas incluidas)

Para los alumnos que no superen la asignatura por curso se establece un examen final con el mismo contenido que los parciales ya enunciados.

Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura

1. Sobre la copia o plagio

La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de **SUSPENSO (0)** en la convocatoria y una nota de **0 en todas las calificaciones** obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.

2. Sobre las entregas de cualquier actividad encargada por el profesor

Los estudiantes subirán al aula virtual, antes de la hora y día establecidos en la actividad correspondiente, el fichero o ficheros (si son más de uno, se comprimirán en formato *.zip o *.rar) con el siguiente nombre:

La estructura del nombre del fichero será:

Nombre_actividad_nombre_apellido1_apellido2.zip

Ejemplo: Si Juan Pérez Sánchez tuviera que subir los resultados de la práctica 3 de laboratorio el nombre de su fichero sería: practica_3_juan_perez_sanchez.zip

3. Sobre las entregas de documentos en la tarea que no corresponde

Las entregas que se suban en un lugar que no sea el destinado a esa tarea se consideraran como no entregadas.

4. Sobre la entrega de tareas por correo electrónico

No se permite la entrega de tareas por correo electrónico. (Excepcionalmente, si hay problemas técnicos con el campus virtual, se notificará desde una cuenta de correo de la Universidad de Extremadura el problema técnico y se adjuntará la actividad – obligatorio-, a un profesor, antes de la fecha límite. Si posteriormente el profesor comprueba que no existían fallos en el campus virtual se considerará la actividad como no entregada.) Si no hay entrega en el campus ni notificación de fallo por correo, la

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 10/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



tarea se considerará como no realizada.

5. Sistema de revisión y comentario de exámenes
 El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales. Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.
AVISO MUY IMPORTANTE: No se podrá entregar NINGUNA ACTIVIDAD en papel ni fuera de las fechas indicadas a no ser que indique expresamente lo contrario el profesor.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica

- Resistencia de Materiales. M. Vázquez
- Resistencia de Materiales. Ortiz Berrocal
- Análisis Lineal y no Lineal de estructuras de Barras. S. Hernández Ibáñez
- Resistencia de Materiales. Timoshenko.
- Plasticidad Abreviada. Rafael Fernández Díaz Munio

Bibliografía Complementaria

- Razón y Ser de los Tipos Estructurales. E. Torroja
- Estructuras o porqué las cosas no se caen. John E. Gordon
- Why Buildings Fall Down. Matthys Levy y Mario G. Salvadori
- Cálculo matricial de estructuras. E. Alarcón Álvarez

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual y material de laboratorio

Horario de tutorías

Tutorías programadas: No tiene asignadas.

Tutorías de libre acceso:
 Seis horas semanales en los horarios indicados por cada uno de los profesores. La información actualizada está disponible en el aula virtual, en la puerta de los despachos de los profesores y registrada según la normativa.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 11/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Recomendaciones

Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física, Mecánica y Matemáticas I y II. Asimismo, la asignatura es en la práctica continuación de Estructuras I, por lo que resulta muy importante haber superado esta asignatura. Prácticamente toda la asignatura de Estructuras I se soporta sobre un aparato matemático que si bien conceptualmente no es muy extenso sí requiere de una buena comprensión para no exigir un esfuerzo adicional al alumno en esta asignatura. Asimismo, la comprensión sobre el comportamiento cinemático de las estructuras, en cuanto la interacción en los enlaces, facilita la comprensión de los primeros temas

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 12/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016/2017

| Identificación y características de la asignatura | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---------------|---|
| Código | 500927 | Curso | 2º | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS | | | | |
| Denominación (inglés) | OPEN CHANNEL HYDRAULICS | | | | |
| Titulaciones | Graduado o Graduada en Ingeniería Civil – Hidrología por la Universidad de Extremadura. | | | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | | | |
| Semestre | 4º | Carácter | Básica | | |
| Módulo | Formación Tecnológica Especifica- Hidrología | | | | |
| Materia | Ingeniería Hidráulica | | | | |
| Profesor/es | | | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | | Página web | |
| Manuel Trujillo Pérez | 14 O.P. | mtp@unex.es | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Área de conocimiento | Ingeniería Hidráulica | | | | |
| Departamento | Construcción | | | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | | | | | |
| Competencias | | | | | |
| <p>1. Profesionales (Generales)</p> <p>CG1 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>CG5 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</p> <p>CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>CG8 - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.</p> | | | | | |
| <p>2. Transversales.</p> <p>CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.</p> <p>CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.</p> <p>CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>CT7 - Capacidad de relación interpersonal.</p> <p>CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.</p> <p>CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos</p> <p>CT10 - Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.</p> <p>CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.</p> <p>CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.</p> <p>CT13 - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.</p> | | | | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 13/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| <p>CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.</p> <p>CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</p> <p>CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).</p> |
| <p>3. Específicas de módulo (Competencias disciplinares)</p> <p>CET7 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.</p> <p>CEH2 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.</p> |
| Temas y contenidos |
| Breve descripción del contenido |
| <p>El programa de la asignatura está dividido en cuatro partes, a saber:</p> <p>En la parte-I: se abordan los principios generales de la hidráulica de canales abiertos y el estudio del movimiento permanente y uniforme.</p> <p>En la parte-II: se estudia el movimiento permanente y variado. (curvas de remanso)</p> <p>En la parte-III: se aborda el estudio hidráulico de los fenómenos locales de los canales abiertos. (Resalto hidráulico, vertederos y compuertas)</p> <p>En la parte -IV: se aborda el diseño hidráulico de obras específicas en un canal abierto. (Tomas, aliviaderos, caídas, rápidas y transiciones).</p> |
| Temario de la asignatura |
| PARTE-I: PRINCIPIOS GENERALES DE LA HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS. |
| <p>Tema 1.- <u>EL FLUJO EN LÁMINA LIBRE.</u></p> <p>1.1.- Características generales.</p> <p>1.2.- Tipos de movimiento.</p> <p>1.3.- Distribución de la velocidad en una sección transversal.</p> <p>1.4.- Velocidades medias admisibles. Velocidad de erosión y de sedimentación.</p> |

| |
|--|
| <p>Tema 2.- <u>MOVIMIENTO PERMANENTE Y UNIFORME EN CANALES.</u></p> <p>2.1.- Características generales.</p> <p>2.2.- Ecuación general.</p> <p>2.3.- Energía, potencia y pérdida de carga.</p> <p>2.4.- Fórmulas prácticas para la determinación de la pérdida de carga. Radio Hidráulico.</p> <p>2.5.- Curva de capacidad.</p> <p>2.6.- Concepto de calado uniforme (y_u)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del calado uniforme en un canal rectangular. • Cálculo del calado uniforme en un canal no rectangular (trapezoidal). |
|--|

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 14/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| <p>Tema 3.- <u>FORMAS DE SECCIONES TRANSVERSALES.</u></p> <p>3.1.- Sección rectangular.</p> <p>3.2.- Sección trapecial.</p> <p>3.3.- Sección triangular.</p> <p>3.4.- Sección circular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calado que proporciona la velocidad máxima. • Calado que da el gasto máximo. <p>3.5.- Otras secciones.</p> <p>3.6.- Concepto de calado medio (y_m).</p> <p>3.7.- Sección hidráulica óptima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sección rectangular óptima. • Sección trapecial óptima. |
| <p>Tema 4.- <u>ENERGÍA ESPECÍFICA.</u></p> <p>4.1.- Definición de energía específica en una sección transversal.</p> <p>4.2.- Energía específica en el movimiento permanente y uniforme.</p> <p>4.3.- Calado crítico.</p> <p>4.4.- El régimen de la corriente y n^o de froude.</p> <p>4.5.- Pendiente crítica. Forma de fluir un canal en movimiento permanente y uniforme, según su pendiente.</p> <p>4.6.- Transiciones a través del calado crítico en régimen permanente y uniforme.</p> <p>4.7.- Concepto de caudal unitario.</p> <p>4.8.- Variación del caudal con el calado a energía específica constante, en un canal rectangular.</p> <p>4.9.- Variación de la energía específica con el calado a caudal constante, en un Canal rectangular. Sobreelevación de la solera.</p> |
| <p>PRÁCTICAS: EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE EL MOVIMIENTO UNIFORME Y CLASIFICACIÓN DE RÉGIMENES EN TODO TIPO DE CANALES.</p> |
| <p>PARTE-II: MOVIMIENTO PERMANENTE Y VARIADO EN CANALES ABIERTOS.</p> |
| <p>Tema 5.- <u>PRINCIPIOS GENERALES.</u></p> <p>5.1.- Características generales.</p> <p>5.2.- Energía específica en el movimiento variado.</p> <p>5.3.- Ecuación general del movimiento variado.</p> <p>5.4.- Caso particular de sección constante.</p> |
| <p>Tema 6.- <u>CURVAS DE REMANSO.</u></p> <p>6.1.- Definición y clasificación de las curvas de remanso.</p> <p>6.2.- C.R. entre dos tramos de pendientes diferentes.</p> <p>a) Cambio de pendiente de S a S.</p> <p>a.1) Cambio de pendiente de S a menos S.</p> <p>a.2) Cambio de pendiente de S a más S.</p> <p>b) Cambio de pendiente de F a F.</p> <p>b.1) Cambio de pendiente de F más F.</p> <p>b.2) cambio de pendiente de F a menos F.</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 15/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| <p>6.3.- C.R. en tres tramos de pendientes diferentes.</p> <p>a) Los tres tramos de pendiente S.</p> <p>a.1) Tramos de pendientes S con el tramo intermedio suficientemente largo para que se desarrollen completamente las curvas de remanso.</p> <p>a.2) Tramos de pendientes S con el tramo intermedio no lo suficientemente largo para que se desarrollen completamente las curvas de remanso.</p> <p>b) Los tres tramos de pendiente F.</p> <p>b.1) Tramos de pendientes F con el tramo intermedio suficientemente largo para que se desarrollen completamente las curvas de remanso.</p> <p>b.2) Tramos de pendientes F con el tramo intermedio no lo suficientemente largo para que se desarrollen completamente las curvas de remanso.</p> <p>6.4.- Integración de las curvas de remanso.</p> |
| <p>PRÁCTICAS: EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE EL CÁLCULO, DEFINICIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL NIVEL DEL AGUA EN EL MOVIMIENTO VARIADO (CURVAS DE REMANSO).</p> |
| <p>PARTE-III: FENÓMENOS LOCALIZADOS EN LA HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS.</p> |
| <p>Tema 7.- <u>RESALTO HIDRÁULICO.</u></p> <p>7.1.- Ecuación general del resalto hidráulico estacionario. Fórmula de Bennanyet.</p> <p>7.2.- Aplicación del resalto hidráulico al vertido por encima de una presa vertedero.</p> <p>7.3.- Longitud del resalto.</p> <p>7.4.- Pérdida de energía en el resalto.</p> <p>7.5.- Fórmulas de resalto.</p> <p>7.6.- Impulsión. Encaje del resalto.</p> |
| <p>Tema 8.- <u>VERTEDEROS Y COMPUERTAS.</u></p> <p>8.1.- Vertedero. Ecuación general.</p> <p>8.2.- Tipos de vertedero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertedero de pared delgada. • Vertedero de pared gruesa. • Vertedero de pared redondeada de aliviadero. • Vertedero de pared delgada rectangular de contracción. • Vertedero de pared delgada triangular. <p>8.3.- Cálculo del calado al pie del vertedero.</p> <p>8.4.- Forma de las curvas de remanso a la salida de un vertedero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente aguas abajo S. • Pendiente aguas abajo F. <p>8.5.- Desagüe bajo compuerta. Ecuación general.</p> <p>8.6.- Forma de las curvas de remanso a la salida de una compuerta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente aguas abajo S. • Pendiente aguas abajo F. |
| <p>PRÁCTICAS: EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE EL CÁLCULO, ENCAJE Y DEFINICIÓN DE UN RESALTO HIDRÁULICO; ASÍ COMO LA DEFINICIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL NIVEL DEL AGUA A LA SALIDA DE VERTEDEROS Y COMPUERTAS.</p> |
| <p>PARTE-IV: DISEÑO Y CÁLCULO HIDRÁULICO DE OBRAS ESPECÍFICAS EN UN CANAL HIDRÁULICO.</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 16/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Tema 9.- TOMAS DE AGUA Y ALIVIADEROS.

9.1.- Bocal y regulador.

- Definiciones conceptuales.
- Ubicación.

- Disposición y algunos casos existentes.
- Tipos de tomas y reguladores.

9.2.- Cálculo de la sección del regulador.

- En reguladores de admisión inferior.
- En reguladores de admisión superior.

9.3.- Cimentación del regulador.

9.4.- Aliviaderos.

- Necesidad de los aliviaderos.
- Ubicación.

9.5.- Tipos de aliviaderos.

- Aliviaderos de labio fijo.
- Aliviaderos en sifón.

9.6.- Cálculo de la longitud del aliviadero junto al regulador.

Tema 10.- ESTRUCTURAS PARA PERDER COTA. (CAÍDAS Y RÁPIDAS)

10.1.- Caídas.

- Caídas verticales.
- Caídas inclinadas.(Esquema)

10.2.- Rápidas (Esquema) •

Objeto.

- Tipos
- Partes de que consta una rápida.
 - Transición de entrada.
 - Sección de control. ○
 - Rápida. ○ Trayectoria. ○
 - Colchón amortiguador. ○
 - Transición de salida. ○
 - Zona de protección.

10.3.- Cálculo de la sección de control.

- Generalidades
- Formas de cálculo.
 1. Elevando el fondo del canal con un escalón.
 2. Estrechando la sección del canal.
 3. Solución mixta: haciendo las dos cosas a la vez; estrechar la sección y elevar el fondo.
- Resumen del cálculo de la sección de control.

10.4.- Cálculo del colchón amortiguador.

10.5.- Cálculo de la rápida y de la trayectoria.

- Fórmulas exactas de la trayectoria.
- Justificación de un valor aproximado de la altura de la trayectoria.
- Encaje aproximado. Localización de la rápida.

10.6.- Cálculo de la altura del revestimiento en el tramo de la rápida.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 17/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Tema 11.- ESTRUCTURAS DE CAMBIO DE SECCIÓN Y DE FORMA. (TRANSICIONES)

- 11.1.- Generalidades.
- 11.2.- Tipos de transiciones.
 - Transición de entrada.
 - Transición de salida.
- 11.3.- Cálculo de la longitud.
- 11.4.- Pérdidas de carga en la transición.
- 11.5.- Cálculo de la transición de entrada.
 - Esquema.
 - Características específicas.

- Cuadros de cálculo.
- 11.6.- Cálculo de la transición de salida.
 - Esquema.
 - Características específicas.
 - Cuadros de cálculo.

PRÁCTICAS: EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE EL CÁLCULO Y DISEÑO DE TOMAS, ALIVIADEROS, CAÍDAS, RÁPIDAS Y TRANSICIONES.

Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno por tema | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial | |
|--------------------------------------|-------------|-----------|--------------------------|---------------|-------------|
| | Total | GG | SL | TP | EP |
| PARTE-I | 42,5 | 14 | 5 | | 23,5 |
| Tema 1. | 1,5 | 1 | | | 0,5 |
| Tema 2. | 4 | 2 | | | 2 |
| Tema 3. | 5 | 2 | | | 3 |
| Tema 4. | 7 | 4 | | | 3 |
| Prácticas | 25 | 5 | 5 | | 15 |
| PARTE-II | 33 | 8 | 4 | | 21 |
| Tema 5. | 3 | 1 | | | 2 |
| Tema 6. | 9 | 5 | | | 4 |
| Prácticas | 21 | 2 | 4 | | 15 |
| PARTE-III | 25,5 | 8 | 2 | | 15,5 |
| Tema 7. | 7 | 3 | | | 4 |
| Tema 8. | 3,5 | 2 | | | 1,5 |
| Prácticas | 15 | 3 | 2 | | 10 |
| PARTE-IV | 49 | 15 | 4 | | 30 |
| Tema 9. | 5 | 2 | | | 3 |
| Tema 10. | 8 | 5 | | | 3 |
| Tema 11. | 7 | 3 | | | 4 |
| Prácticas | 29 | 5 | 4 | | 20 |
| Evaluación del conjunto | 150 | 45 | 15 | | 90 |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 18/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
 Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.
 Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
 Elaboración de documentos técnicos
 Uso de las TICs.
 Análisis crítico de los resultados.

Resultados de aprendizaje*

En la parte-I: se abordan los principios generales de la hidráulica de canales abiertos y el estudio del movimiento permanente y uniforme.
 En la parte-II: se estudia el movimiento permanente y variado. (curvas de remanso)
 En la parte-III: se aborda el estudio hidráulico de los fenómenos locales de los canales abiertos. (Resalto hidráulico, vertederos y compuertas)
 En la parte -IV: se aborda el diseño hidráulico de obras específicas en un canal abierto. (Tomas, aliviaderos, caídas, rápidas y transiciones).

Sistemas de evaluación

- El contenido de la asignatura se divide en cuatro (4) PARTES tal y como se expone en el programa de la asignatura.
- El método docente se basa en resúmenes teóricos de cada parte, terminando los mencionados resúmenes con la exposición y resolución de problemas concretos.
- Se podrán proponer trabajos y ejercicios para que el alumno los resuelva en sus horas no presenciales, pudiendo tener influencia en la evaluación final.
- Será condición indispensable para poder presentarse al examen de cualquiera de las partes haber asistido y participado adecuadamente a las prácticas de laboratorio que se hayan desarrollado.
- Cada PARTE podrá ser objeto de un examen teórico y de otro práctico (ejercicios).

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 19/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- Es condición necesaria para poder presentarse al examen práctico de una PARTE, haber superado previamente el examen teórico correspondiente.
- En la calificación de cada PARTE, el baremo a utilizar entre las partes teórica y práctica será, del 20 % para la teoría y 80 % para la práctica.
- Para superar la evaluación GLOBAL de la asignatura, se deberá superarse la evaluación de cada uno de las partes que componen el contenido de la misma.
- La Calificación final de la evaluación GLOBAL de la asignatura será, la media aritmética de las calificaciones de las evaluaciones obtenidas en cada parte.
- La calificación mínima exigida para superar cualquier examen es de CINCO (5,0).
- El baremo de calificaciones será:
 - SUSPENSO: $0 \leq \text{Calificación} < 5,0$
 - APROBADO: $5,0 \leq \text{Calificación} < 7,0$
 - NOTABLE: $7,0 \leq \text{Calificación} < 9,0$
 - SOBRESALIENTE: $9,0 \leq \text{Calificación} < 10,0$
 - MATRÍCULA DE HONOR: Calificación = 10,0

Bibliografía y otros recursos

TEORÍA :

- HIDRÁULICA BÁSICA.
J.R.Témez Peláez.(apuntes). EUITOP Madrid 1997.
- HIDRÁULICA TÉCNICA Y MECÁNICA DE FLUIDOS.
A.Osuna. Servicio Publicaciones CICC. Colección Escuelas. Madrid 1993.
- HIDRÁULICA.
E. Martínez Marín. Servicio Publicaciones CICC. Colección Escuelas. Madrid 2000.
- HIDRÁULICA PARA INGENIEROS.
D.Escribá Bonafé. Editorial Bellisco. Madrid 1998.
- HISDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS.
Ven te Chow. Editorial McGraw Hill, Santa Fe de Bogotá 1994.
- MANUAL DE HIDRÁULICA.
L.López Andrés. Textos docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.

PROBLEMAS:

- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA.
J.R.Domínguez y F.V. Laguna Peñuelas.E.T.S.I.C.C.P.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 20/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA BÁSICA.
J.L. Pulido Carrillo. Editor: José Luis Pulido Carrillo.

- PROBLEMAS RESUELTOS DE HIDRÁULICA.
Escuela de I.C.C.P. de Granada.
- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA.
L.López Andrés. Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.
- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA II.
L.López Andrés L. Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.
- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRÁULICA.
Ranald V. Giles, Jack B. Evett, y Cheng Liu. McGraw Hill. 3ª ed.1994.

Horario de tutorías

Tutorías programadas:

Tutorías de libre acceso: (*)

(*) NOTA: las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 21/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Recomendaciones

Asistencia a clase, participación activa en todas las actividades y estudio continuado.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 22/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|--|--|-----------------|---|
| Código | 500922 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Hidráulica e Hidrología | | |
| Denominación (inglés) | Hydraulics and hydrology | | |
| Titulaciones | Graduado o Graduada en Ingeniería Civil – Construcciones Civiles por la Universidad de Extremadura. Graduado o Graduada en Ingeniería Civil - Hidrología por la Universidad de Extremadura. Graduado o Graduada en Ingeniería Civil – Transportes y Servicios Urbanos por la Universidad de Extremadura. | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | |
| Semestre | 3 | Carácter | Común |
| Módulo | Formación común a la rama civil | | |
| Materia | "Ingeniería Hidráulica" | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| Marta García García | 14 O.P. | martagg@unex.es | http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc |
| Área de conocimiento | Ingeniería Hidráulica | | |
| Departamento | Construcción | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | | | |
| Competencias* | | | |
| 1. Profesionales (básicas y generales) CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG4, CG5 y CG8. | | | |
| 2. Transversales CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12, CT13, CT14, CT15, CT16 y CT17. | | | |
| 3. Específicas CET7: Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 23/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| de conducciones, tanto en presión como en lámina libre. CET8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea. |
| Contenidos |
| Breve descripción del contenido* |
| Hidrostática. Cinemática. Dinámica. Movimiento turbulento en tuberías. Corrientes líquidas en tuberías en presión. Flujo en régimen libre. Movimiento permanente y uniforme en canales. Cálculo de caudales de avenida en una cuenca. |
| Temario de la asignatura |
| Denominación del tema 1: Introducción a la hidráulica. Contenidos del tema 1: Hidráulica. Magnitudes fundamentales. Peso y masa. Peso específico, densidad específica o absoluta y densidad relativa. Compresibilidad. Presión. Viscosidad. Tensión superficial. Adherencia con las paredes. Capilaridad. Presión de vapor. Cavitación. |
| Denominación del tema 2: Hidrostática. Contenidos del tema 2: Propiedades. Ecuación general. Presión sobre una pared plana. Flotación. |
| Denominación del tema 3: Cinemática. Contenidos del tema 3: Cinemática de los fluidos incompresibles. Conceptos. Tipos de flujo. Caudal. Ecuación de continuidad en movimiento permanente de fluidos incompresibles. |
| Denominación del tema 4: Dinámica de los fluidos perfectos. Contenidos del tema 4: Principios fundamentales. Teorema de Bernouilli para fluidos perfectos. Aplicaciones. |
| Denominación del tema 5: Dinámica de los líquidos reales. Contenidos del tema 5: Concepto de pérdida de carga. Teorema de Bernouilli generalizado. Aplicaciones. |
| Denominación del tema 6: Estudio del movimiento turbulento en tuberías: pérdidas de carga en régimen permanente y uniforme. Contenidos del tema 6: Rugosidad absoluta y relativa de tuberías. Pérdidas de carga continua en régimen turbulento permanente y uniforme. Coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach. Fórmulas experimentales para el coeficiente de fricción (Nikuradse, Colebrook y diagrama de Moody). |
| Denominación del tema 7: Pérdidas de carga localizadas. Contenidos del tema 7: Longitud equivalente de conducción. Cálculo de pérdidas de carga localizadas. Fórmula general para el cálculo de la pérdida de carga total en una tubería. |
| Denominación del tema 8: Corrientes líquidas en tuberías a presión. Contenidos del tema 8: Generalidades. Cálculo de tuberías: simples, tomas intermedias, depósitos, confluencias, bifurcaciones, ramificadas. |
| Denominación del tema 9: Flujo en régimen libre. Contenidos del tema 9: Canales. Geometría de los canales. Tipos de flujos. Influencia de la gravedad. |
| Denominación del tema 10: Movimiento permanente uniforme en canales. Contenidos del tema 10: Ecuación general. Pérdidas de carga: fórmula de Manning. Flujo en secciones compuestas. |
| Denominación del tema 11: Introducción a la hidrología. Contenidos del tema 11: Concepto. El ciclo hidrológico. |
| Denominación del tema 12: La precipitación. |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 24/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Contenidos del tema 12: Formación de la precipitación. Variabilidad pluviométrica. Medición de la precipitación. Tipos de pluviómetros. Curvas IDF. Análisis de series de datos pluviométricos. Análisis de los datos. Cálculo de la pluviometría media en una cuenca.

Denominación del tema 13: **Evaporación y evapotranspiración.**
 Contenidos del tema 13: Factores. Medida. Cálculo de la evaporación. Evapotranspiración. Evapotranspiración potencial. Cálculo ETP.

Denominación del tema 14: **Infiltración y retención del terreno.**
 Contenidos del tema 14: Cuantificación. Medida. Método del índice de curva. Cálculo.

Denominación del tema 15: **Escorrentía y cuenca hidrológica.**
 Contenidos del tema 15: Descripción. Hidrograma real. Análisis. Características de una cuenca. Cálculo del tiempo de concentración.

Denominación del tema 16: **Cálculo de caudales de avenida.**
 Contenidos del tema 16: Métodos de cálculo de caudales máximos. Métodos empíricos. Métodos estadísticos. Método racional. Método de las isócronas. Método del hidrograma unitario. Determinación de la lluvia de proyecto.

Actividades formativas*

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|------------|------------|-----------|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| Presentación | 1 | 1 | | | |
| 1 | 5,5 | 1 | | | 4,5 |
| 2 | 7,5 | 1 | 2 | | 4,5 |
| 3 | 7,5 | 1 | 2 | | 4,5 |
| 4 | 7,5 | 1 | 2 | | 4,5 |
| 5 | 7,5 | 1 | 2 | | 4,5 |
| 6 | 7,5 | 1 | 2 | | 4,5 |
| 7 | 8,5 | 2 | 2 | | 4,5 |
| 8 | 9,5 | 2 | 3 | | 4,5 |
| 9 | 6,5 | 2 | | | 4,5 |
| 10 | 6,5 | 2 | | | 4,5 |
| 11 | 10 | 5 | | | 5 |
| 12 | 13 | 5 | | | 8 |
| 13 | 13 | 5 | | | 8 |
| 14 | 13 | 5 | | | 8 |
| 15 | 13 | 5 | | | 8 |
| 16 | 13 | 5 | | | 8 |
| Evaluación del conjunto | 150 | 45 | 15 | | 90 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*


Lección magistral y resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio con participación activa del alumnado.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 25/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| Resultados de aprendizaje* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------------------------|------|---------|-----|------------|---------------|-------------------------------|--|--|--|----|--|---------|--|----|----|----|----|-------------------------|---------------------------|------|------|-----|-----|
| Exámenes escritos de problemas Exámenes escritos de preguntas cortas Participación en las clases magistrales, tutoriales y prácticas realizadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistemas de evaluación* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instrumentos de evaluación (EE) Evaluación final escrita. <ul style="list-style-type: none"> (ET) Examen escrito de teoría. (EP) Examen escrito de problemas. (EC) Actividad no recuperable (asistencia obligatoria y entregas ineludibles) <ul style="list-style-type: none"> (PR) Examen práctico (elaboración de trabajos) (PA) Prácticas de laboratorio y participación y asistencia del alumnado a las clases y actividades docentes. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width: 15%;">Asignatura</th> <th rowspan="3" style="width: 15%;">Observaciones</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Porcentajes sobre la nota (%)</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">EE</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">EC (NR)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">ET</th> <th style="text-align: center;">EP</th> <th style="text-align: center;">PR</th> <th style="text-align: center;">PA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Hidráulica e hidrología</td> <td style="padding: 2px;">Obligatorio PR mínimo 5%.</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0-35</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0-65</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0-5</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0-5</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Asignatura | Observaciones | Porcentajes sobre la nota (%) | | | | EE | | EC (NR) | | ET | EP | PR | PA | Hidráulica e hidrología | Obligatorio PR mínimo 5%. | 0-35 | 0-65 | 0-5 | 0-5 |
| Asignatura | Observaciones | Porcentajes sobre la nota (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | EE | | EC (NR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ET | EP | PR | PA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidráulica e hidrología | Obligatorio PR mínimo 5%. | 0-35 | 0-65 | 0-5 | 0-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><u>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</u></p> <p>HIDRÁULICA TEORÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Témez Peláez, J.R. "Hidráulica básica". EUITOP Madrid 1997. (apuntes) Martínez Marín, E."Hidráulica". Servicio de Publicaciones del CICCPC. Colección Escuelas. Madrid 2000. López Andrés L., "Manual de hidráulica". Textos docentes. Publicaciones Universidad de Alicante. <p>HIDRÁULICA PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Pulido Carrillo, J.L., "Problemas de hidráulica básica". Editor José Luis Pulido Carrillo, 1999. Problemas resueltos de hidráulica. Escuela de Caminos de Granada. López Andrés L., "Problemas de hidráulica". Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante. López Andrés L., "Problemas de hidráulica II". Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante. <p>HIDROLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Martínez Marín, E."Hidrología práctica". Servicio de Publicaciones del CICCPC. Colección Escuelas. Madrid 2001. <p><u>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA</u></p> <p>HIDRÁULICA TEORÍA</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Firmado |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Fecha y hora | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 26/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- Osuna, A. "Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos". Servicio Publicaciones CICCIP. Colección Escuelas. Madrid 1993.
- Escribá Bonafé, D., "Hidráulica para Ingenieros". Editorial Bellisco. Madrid 1998.
- Ven te Chow, "Hidráulica de canales abiertos", Editorial McGraw Hill, Santa Fe de Bogota 1994.

HIDRÁULICA PROBLEMAS

- Giles R., Evett J., Liu C., "Mecánica de los fluidos e hidráulica". McGraw Hill. 3ª ed. 1994.

HIDROLOGÍA

- Llamas J., "Hidrología general. Principios y aplicaciones". Servicio editorial Universidad del País Vasco, 1993.
- Ven te Chow, David R. Maidment y Larry W. Mays, "Hidrología aplicada", McGraw Hill, Santa Fe de Bogotá 1994

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Colección de problemas de examen de la asignatura de los últimos cursos a disposición del alumno.

Horario de tutorías

Tutorías programadas:
no tiene tutorías ECTS (asignatura tipo II)

Tutorías de libre acceso:
en el horario fijado por cada profesor.

Recomendaciones

Asistencia a clase, participación activa en todas las actividades y estudio continuado.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 27/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|---|---|-------------------|--------------|
| Código | 500928 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Maquinaria | | |
| Denominación (inglés) | Machinery | | |
| Titulaciones | Graduado/a en Ingeniería Civil- Construcciones Civiles (IC-CC) Graduado/a en Ingeniería Civil- Hidrología (IC-H) Graduado/a en Ingeniería Civil- Transportes y Servicios Urbanos (IC-TCU) | | |
| Centro | ESCUELA POLITÉCNICA (CÁCERES) | | |
| Semestre | 4 | Carácter | Obligatorio |
| Módulo | Formación Común a la Rama Civil | | |
| Materia | Procedimientos y Organización | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| Luis Javier Fernández de la LLave | 07(O.P.) | luisjfdez@unex.es | epcc.unex.es |
| Área de conocimiento | Ingeniería de la Construcción | | |
| Departamento | Construcción | | |
| Competencias * | | | |
| <p>1. Generales</p> <p>CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</p> <p>CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero técnico de Obras Públicas.</p> <p>CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito</p> <p>CG7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito</p> | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 28/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



2. Disciplinarios

CD12: Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

3. Transversales

CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT3: Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con énfasis, en la redacción de documentación técnica.

CT4: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)

CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT7: Capacidad de relación interpersonal.

CT8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT9: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.

CT10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.


CT11: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

CT12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.

CT13: Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.

CT14: Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.

CT15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|---|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |  |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 | |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 29/64 | |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | | |

CT16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

4. Básicas

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos, estadísticos y optimización.

CB2: Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CB5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

CB6: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Implicación del coste de la maquinaria en los proyectos y en la ejecución de la Obra Civil.
 Estudio de los distintos tipos de máquinas presentes en las diferentes unidades de obra.
 Análisis y resolución de problemas y/o ejercicios prácticos planteados por la presencia de máquinas en los Procedimientos y Sistemas Organizativos de la Obra Civil.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 30/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |




| Temario de la asignatura | | | | | |
|---|-------|-------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|
| Denominación del tema 1: COSTES Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Contenidos del tema 1: Renovación, estructura del coste, disponibilidad y mantenimiento, etc. Ejercicios. | | | | | |
| Denominación del tema 2: MAQUINARIA AUXILIAR. Contenidos del tema 2: Motores y transmisiones. Maquinaria de perforación y de sondeos. Maquinaria de elevación. Ejercicios | | | | | |
| Denominación del tema 3: MAQUINARIA DE MOVIMIENTOS DE TIERRA Contenidos del tema 3: Cambios de volumen, ecuaciones del movimiento, producción y coste, etc. Tractor de cadenas. Cargadoras. Excavadoras hidráulicas y de cables. Mototraíllas. Zanjadoras. Camiones y dumperes. Motoniveladoras. Ejercicios. | | | | | |
| Denominación del tema 4: EQUIPOS DE COMPACTACION Contenidos del tema 4: Modos, compactación por vibración, etc. Equipos. Ejercicios | | | | | |
| Denominación del tema 5: MAQUINARIA DE TRATAMIENTO DE ARIDOS Contenidos del tema 5: Etapas de procesamiento, trenes de trituración. Máquinas para el machaqueo, clasificación y lavado de áridos. Alimentadores y ensilados de áridos. Ejercicios. | | | | | |
| Denominación del tema 6: MAQUINARIA DE HORMIGONES Contenidos del tema 6: Parámetros de amasado. Mezcladoras y Hormigoneras. Maquinaria de bombeo y vibración del hormigón. Ejercicios | | | | | |
| Denominación del tema 7: MAQUINARIA ESPECIFICA DE CARRETERAS Contenidos del tema 7: Estabilizaciones, mezclas bituminosas, pavimentos de hormigón, etc. Equipos. Ejercicios. | | | | | |
| Denominación del tema 8: MAQUINARIA DE EXCAVACION EN TUNELES Contenidos del tema 8: Introducción. Excavación con máquinas integrales: topes y escudos. Equipos en perforación y voladura. Equipos de desescombro. Ejercicios | | | | | |
| Denominación del tema 9: MAQUINARIA DE VIA Contenidos del tema 9: Desguarnecedora, Bateadora, nivelador, alineadora, perfiladoras, estabilizadoras, tren de renovación rápida, tren amolador, etc... | | | | | |
| Actividades formativas* | | | | | |
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 12 | 5 | | | 7 |
| 2 | 20 | 8 | | | 12 |
| 3 | 43 | 17 | | | 26 |
| 4 | 9 | 4 | | | 5 |
| 5 | 9 | 4 | | | 5 |
| 6 | 18 | 7 | | | 11 |
| 7 | 11 | 4 | | | 7 |
| 8 | 20 | 8 | | | 12 |
| 9 | 8 | 3 | | | 5 |
| Evaluación del conjunto | | 150 | 60 | | 90 |
| GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. | | | | | |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 31/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| Metodologías docentes* |
| <p>Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Uso de las TICs. Análisis crítico de los resultados. Búsqueda de información bibliográfica</p> |
| Resultados de aprendizaje* |
| <p>Comprensión de la implicación del coste y del rendimiento de la maquinaria en los proyectos y en la ejecución de obras civiles. Entender el funcionamiento de los distintos tipos de máquinas presentes en las diferentes unidades de obra. Capacidad para analizar la repercusión del trabajo y rendimiento de las máquinas en los procesos productivos de las obras teniendo en cuenta su influencia en la calidad, en el coste y en el plazo de las obras.</p> |
| Sistemas de evaluación* |
| <p>Se dividen las pruebas de evaluación del <u>examen final</u> en dos partes, una escrita de teoría y otra escrita de problemas.</p> <p><u>Examen escrito de teoría:</u> Consistirá en la contestación de preguntas tipo test y preguntas cortas. La puntuación máxima será de 6 puntos. Las preguntas tipo test mal contestadas restarán de las preguntas bien contestadas (1 mal contestada resta la mitad de la puntuación de 1 bien contestada). En las preguntas cortas se contestará específica y concisamente a las mismas.</p> <p><u>Examen escrito de problemas:</u> Consistirá en la realización de problemas, teniendo en cuenta a la hora de evaluar tanto los resultados obtenidos, como el desarrollo que se haya seguido para obtener dichos resultados. La puntuación máxima será de 4 puntos.</p> <p><u>Calificación global:</u> Se obtendrá como suma de la parte teórica más la parte de problemas, siendo necesario para aprobar obtener 5 puntos.</p> <p><u>Examen convocatoria extraordinaria Febrero:</u> Se seguirán los mismos criterios establecidos en los párrafos anteriores, evaluándose el temario de la asignatura impartido en el curso anterior.</p> |
| Bibliografía (básica y complementaria) |
| <p><u>Como textos básicos para la asignatura se pueden considerar los siguientes:</u></p> <p>MANUAL PARA OBRAS PUBLICAS Y CONSTRUCCION J. Pascual Bendicho Joven Ed. Rueda (Madrid 1.983)</p> <p>TRACTORES Arias Paz .Ed. Dossat (Madrid....)</p> <p>MANUAL DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCION 2ª edición M. Díaz del Río Ed. McGRAW-HILL (Madrid 2007)</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|---|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |  |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 | |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 32/64 | |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | | |

MOVIMIENTO DE TIERRAS. J. Tiktin. Ed. U.P.M. (Madrid 1993)

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.COSTES, ALQUILER Y MANTENIMIENTO, MOTONIVELADORAS, CAMIONES DE OBRA, RETROCARGADORAS, TRACTORES DE CADENA, CARGADORAS, EXCAVADORAS, OBRAS FERROVIARIAS.

Dr. José María del Campo Yagüe
Ed. U.P.M. (Madrid 2009, 2010)

MAQUINARIA Y METODOS MODERNOS DE CONSTRUCCION. F. Harris. Ed.Bellisco (1992)
PROCESAMIENTO DE ARIDOS, INSTALACIONES DE HORMIGONADO J. Tiktin. Ed. U.P.M. (Madrid 1995). **EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y COMPACTACIÓN**
Víctor Yepes Piqueras. Universidad Politécnica de Valencia (1997).

MANUAL DE ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE EN MINERIA A CIELO ABIERTO.
Instituto Tecnológico Geominero de España (Madrid 1995).

MANUAL DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS Carlos López Jimeno y varios. Ed. U.D.Proyectos .ETSI minas. UPM (2003) 4ª Edición.

Como textos recomendados de interés general para la asignatura se pueden considerar los siguientes.

MAQUINAS DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS. CRITERIOS DE SELECCIÓN. F. Ballester y J. Capote. Ed. Verbum (1993).

GRUAS. E. Larrode y A. Miravete .Ed. U.Z. (1996).

PROCEDIMIENTOS DE SONDEO. J. Puy Huarte. Ed. JEN (Madrid 1981).

TEORIA Y PRÁCTICA DE LA COMPACTACION. J. Rojo. Ed. Dynapac S.A. (Valencia 1993) **MAQUINARIA PARA LA EJECUCION DE PAVIMENTOS DE HORMIGON.** Ignacio Morilla Abad (1992).

EXCAVACION MECANICA DE TUNELES. L. Cornejo. Ed. Rueda (Madrid 1990).

MANUAL DE ARIDOS. PROSPECCION, EXPLOTACION Y APLICACIONES LOEMCO (1994)

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Vídeos, páginas web, revistas técnicas relacionados con el temario de la asignatura.
Revistas técnicas

Horario de tutorías

Tutorías programadas:
No procede

Tutorías de libre acceso:

“ NOTA: las tutorías se publicarán en la web del centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la normativa vigente de tutorías

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 33/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Recomendaciones

Es recomendable asistir a clase desde el principio y todos los días, ya que cualquier duda que surja podrá ser resuelta en el momento por el profesor. También se recomienda tener al día conocimientos de mecánica, física, cálculo y álgebra del primer curso.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 34/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|---|--|--|---|
| Código | 500929 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | MATERIALES | | |
| Denominación (inglés) | MATERIALS | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Civil (Construcciones Civiles – Transporte y Servicios Urbanos – Hidrología) | | |
| Centro | Escuela Politécnica de Cáceres | | |
| Semestre | 4 | Carácter | Obligatoria |
| Módulo | Formación Común a la Rama Civil | | |
| Materia | Materiales | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| César Medina Martínez | OP29 | cmedinam@unex.es | http://www.unex.es/ |
| Luis Marchena Rosado | OP17 | marchena@unex.es | http://www.unex.es/ |
| Área de conocimiento | Ingeniería de la Construcción | | |
| Departamento | Construcción | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | César Medina Martínez | | |
| Competencias * | | | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - CG1 – Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación - CG2 – Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública - CG3 – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil - CG7 – Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito | | | |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | | | |
| - CT1 – Capacidad de planificación y organización del trabajo personal | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 35/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- **CT2** – Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos
- **CT3** – Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
- **CT5** – Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)
- **CT6** – Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas
- **CT7** – Capacidad de relación interpersonal
- **CT8** – Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos
- **CT9** – Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambio organizativos o tecnológicos
- **CT10** – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista; CT10 – Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles
- **CT11** – Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación
- **CT12** – Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional
- **CT13** – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista
- **CT15** – Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente
- **CT16** – Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- **CT17** – Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CET2** - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- **CET3** - 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.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Conocimiento de las propiedades generales de los materiales de construcción y su aplicabilidad en el ámbito de la ingeniería civil

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a los materiales de construcción

Contenidos del tema 1: Características generales que definen los diferentes materiales y clasificación de los materiales. Introducción a las propiedades químicas, físicas y mecánicas de los materiales de construcción. Carácter paramétrico de las propiedades de los materiales de la construcción. Evaluación de las propiedades: tipología, objetivo y metodología de los ensayos, así como el sentido crítico del análisis de propiedades. Control de calidad de materiales. Tipos de control. Clasificación ensayos. Normativa

Denominación del tema 2: Propiedades de los materiales de construcción

Contenidos del tema 2: Estudio de las propiedades físicas de los materiales. Estudio de las propiedades mecánicas de los materiales. Estudio de otras propiedades.

Denominación del tema 3: Cales y yeso

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Firmado |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Fecha y hora | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 36/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| <p>Contenidos del tema 3: Materias primas. Proceso de fabricación y clasificación de yesos. Materias primas. Proceso de fabricación y clasificación de cales.</p> |
| <p>Denominación del tema 4: Cemento</p> <p>Contenidos del tema 4: Materias primas. Proceso de fabricación. Clinker, composición potencial, módulos. Procesos de hidratación. Dosificación de materias primas. Adiciones. Clasificación de cementos. Cementos con características especiales. Cementos de albañilería. Cementos aluminosos. Propiedades y ensayos.</p> |
| <p>Denominación del tema 5: Rocas y Áridos</p> <p>Contenidos del tema 5: Rocas. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayos. Fábricas de piedra. Protección de las obras de piedra. Áridos. Clasificación. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayos. Estudios granulométricos. Ajustes granulométricos.</p> |
| <p>Denominación del tema 6: Metales - Acero</p> <p>Contenidos del tema 6: Introducción. Propiedades de los metales y ensayos. Siderurgia. Minerales de hierro. Preparación. Horno alto. Proceso de Afino. Diagrama hierro carbono. Trabajos de conformación. Tratamientos térmicos de aceros. Los productos siderúrgicos en la construcción</p> |
| <p>Denominación del tema 7: Morteros y hormigón</p> <p>Contenidos del tema 7: Morteros. Definición. Características. Tipos. Dosificación. Hormigón. Exigencias del agua de amasado y curado. Exigencias a los áridos. Aditivos: Clasificación y tipos. Plastificantes, superplastificantes, aireantes, impermeabilizantes, modificadores de fraguado y endurecimiento, colorantes y otros). Dosificación de hormigones. Granulometrias óptimas Métodos. Fuller, Bolomey, Carlos de la Peña. Propiedades hormigón fresco. Proceso amasado transporte y puesta en obra. Propiedades hormigón endurecido. Ensayos.</p> |
| <p>Denominación del tema 8: Materiales bituminosos</p> <p>Contenidos del tema 8: Introducción. Alquitranes. Betunes naturales. Procesos de obtención de betunes. Betunes de penetración y derivados. Clasificación y tipos. Propiedades y ensayos</p> |

Actividades formativas*

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|------------|------------|-----------|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 7 | 3 | 1 | 0 | 3 |
| 2 | 13 | 4 | 2 | 0 | 7 |
| 3 | 11 | 4 | 1 | 0 | 6 |
| 4 | 31 | 9 | 2 | 0 | 20 |
| 5 | 22 | 6 | 4 | 0 | 12 |
| 6 | 14 | 5 | 1 | 0 | 8 |
| 7 | 40 | 10 | 4 | 0 | 26 |
| 8 | 12 | 4 | 0 | 0 | 8 |
| Evaluación del conjunto | 150 | 45 | 15 | 0 | 90 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 37/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Uso de la TICs

Resultados de aprendizaje*

Estudio de la composición, materias primas, procesos de fabricación, propiedades y ensayos de los materiales de construcción.

Sistemas de evaluación*

Evaluación continua

Consistirá en la evaluación mediante la realización de dos exámenes parciales, de los alumnos que asistan presencialmente al menos a un 80 % de las clases (*ver requisitos de asistencia a clase*). Cada examen parcial constará:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta (70 % de la nota final)
- Problemas y/o ejercicios prácticos (30 % de la nota final).

La nota de cada examen parcial será valorada de 0 a 10, siendo necesario obtener un 4,5 en cada examen parcial para considerarse la media aritmética de los dos exámenes parciales. La nota obtenida en cada parte (práctica y teoría) del parcial deberá de ser superior a 4,0 para poder hacer media.

La calificación por evaluación continua será:

*Nota final = 0.90 * Nota obtenida por exámenes parciales + 0.10 * Nota obtenida en las prácticas*

Finalmente, la calificación final de la asignatura debe ser como mínimo de 5.0 para obtenerse la calificación de aprobado (AP).

Asistencia a clase teórica

Se permitirá la evaluación continua para aquellos alumnos que asistan presencialmente a las clases teóricas al menos a un 80 % de las clases, permitiéndose únicamente un 20 % de faltas sin justificar. A su vez, se permitirá la evaluación continua a aquellos alumnos que falten a más de un 20 % de las clases presenciales siempre y cuando las faltas se justifiquen documentalmente. Las justificaciones documentales permitidas corresponderán con asistencia a médico, hospitalizaciones, hospitalización, fallecimiento de familiares, etc. Por tanto, todos los estudiantes "absentistas" (trabajadores a tiempo parcial, repetidores, etc.) que no puedan o no quieran asistir regularmente a clase deben de considerar evaluarse por la modalidad de examen final que permitirá obtener el 100 % de la calificación final al igual que por la evaluación continua.

Asistencia al laboratorio

La asistencia al laboratorio de al menos un 90 %, será de obligado cumplimiento para poder optar a la evaluación continua. A su vez, la asistencia al laboratorio será obligatoria para los alumnos que quieran ir por evaluación ordinaria. Aquellos alumnos, que falten a más de un 10 % sin causa documental justificada o alumnos "absentistas" que sólo quieran optar al examen final, deberán realizar un examen escrito tipo ensayo para evaluar el desempeño de las herramientas utilizadas en el desarrollo experimental de una práctica, interpretación de resultados experimentales, fundamento, metodología y pasos experimentales de la práctica (mismos criterios que

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 38/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



serán evaluados durante el desarrollo de las prácticas).

Evaluación ordinaria o examen final y convocatoria extraordinaria

Consiste en la evaluación mediante un único examen final, de los alumnos "absentistas", que no asistan presencialmente al menos a un 80% de las clases (ver requisitos de asistencia a clase) o para aquellos alumnos que hayan asistido a más de un 80% y deseen presentarse al examen final. Este examen final constará de:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta: 60 % de la nota final
- Problemas y/o ejercicios prácticos: 30 % de la nota final
- Examen escrito tipo ensayo (fundamento y metodología de ensayos experimentales de laboratorio aplicados a los materiales de construcción, interpretación datos, etc.): 10% de la nota final.

La nota de este examen final será valorada de 0 a 10, siendo necesario al igual que en modelo de evaluación continua, obtener como mínimo una calificación de 5,0 para obtenerse la calificación final de aprobado (AP) en la asignatura. Además, para hacer media en cada una de las partes del examen final será necesario obtener una calificación igual o superior a 4,0 en cada una de las partes (preguntas tipo test y/o respuesta corta; problemas y/o ejercicios prácticos; y examen escrito tipo ensayo).

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Taylor, H.F.W. Cement Chemistry. Edit. Thomas Telford, 2ªed. 1997, London, U.K.
- Bustillo Revuelta, M. Hormigones y morteros. Edit. Fuego editores, 2008, Madrid, España
- Sanjuán Barbudo, M.A. y Chinchón Yepes, S. El cemento portland: fabricación y expedición Edit. Publicaciones de la Universidad de Alicante, D.L. 2004
- Gadea Sáinz, J.; Junco Petrement, C.; Rodríguez Sáiz, A. y Calderón Carpintero, V. Materiales de construcción. Problemas de cementos. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Arredondo y Verdú, F. Yesos y cales. Edit. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1991
- Fernández Cánovas, Manuel. Hormigón. Ed. Colegio Ingeniero Caminos Canales y puertos, 8ª edición. 2007
- Comisión permanente de cemento. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de Fomento del Gobierno de España (<http://www.fomento.es>)
- Comisión permanente de hormigón. Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). Ministerio de Fomento del Gobierno de España (<http://www.fomento.es>)

Bibliografía complementaria

- Ferrer Graciá, M.J. Conglomerantes: yesos, cales y cementos: apuntes para el estudio de materiales de construcción. 2008
- Gadea Sáinz, J.; Junco Petrement, C. et al. Materiales de construcción. Problemas de yesos. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Pérez Val, C.; Martín de la fuente, A.; Rodríguez Saiz, A. Manual de dosificación de hormigones, Vol. I. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Madre Sediles, M.A.; Franco Gimeno, J.M.; Martín Sanjosé, J. Ingeniería de materiales para industria y construcción. Edit. Mira, 2004
- Mayor González, G. Teoría y problemas de materiales de construcción. McGraw-Hill. México 1977

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 39/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| Otros recursos y materiales docentes complementarios |
| - Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR (entidad privada cuya página web oficial es: http://www.aenor.es). Las normas más importantes que se usarán están disponibles en la biblioteca para consulta en sala. |
| Horario de tutorías |
| Tutorías programadas: |
| Tutorías de libre acceso: No se indica expresamente el horario de tutorías, dado que a la hora de redactar la ficha no se cuenta con el horario de las asignaturas, pero se indica que se publicarán según los plazos previstos |
| Recomendaciones |
| Asistencia a clase y estudio diario de los contenidos teóricos explicados en la clase. Realización de los problemas consultando si es necesario, las dificultades encontradas en su ejecución. |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 40/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|---|---|------------------|-------------|
| Código | 500923 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Química de Materiales | | |
| Denominación (inglés) | <i>Materials Chemistry</i> | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Civil-Hidrología Grado en Ingeniería Civil-Transportes y Servicios Urbanos Grado en Ingeniería Civil-Construcciones Civiles | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | |
| Semestre | 3º | Carácter | Obligatoria |
| Módulo | 2-Formación Común a la Rama Civil | | |
| Materia | Materiales | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| María José Arévalo Caballero | 04 – Pabellón común (E. Politécnica) | arevalo@unex.es | |
| María Guadalupe Silvero Enríquez | 15 – Pabellón Química (F. Veterinaria) | gsilvero@unex.es | |
| Jesús Díaz Álvarez | 14 – Pabellón Química (F. Veterinaria) | jdal@unex.es | |
| Carlos María Fernández Marcos | 16 – Pabellón Química (F. Veterinaria) | cfernan@unex.es | |
| Ignacio López-Coca Martín | 05 – Pabellón OP (E. Politécnica) | iglomar@unex.es | |
| Área de conocimiento | Química Orgánica | | |
| Departamento | Química Orgánica e Inorgánica | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | María José Arévalo Caballero | | |
| Competencias | | | |
| BÁSICAS Y GENERALES | | | |
| <p>CG1 – Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>CG2 – Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</p> <p>CG3 – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.</p> <p>CG7 – Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en</p> | | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 41/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| su ámbito. |
| <p>TRANSVERSALES</p> <p>CT1 – Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>CT2 – Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o restricciones temporales y/o de recursos.</p> <p>CT3 – Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.</p> <p>CT5 – Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>CT6 – Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>CT7 – Capacidad de relación interpersonal.</p> <p>CT8 – Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.</p> <p>CT9 – Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.</p> <p>CT10 – Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.</p> <p>CT11 – Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.</p> <p>CT12 – Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.</p> <p>CT13 – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.</p> <p>CT15 – Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>CT16 – Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</p> <p>CT17 – Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).</p> |
| <p>ESPECÍFICAS</p> <p>CET2 – Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.</p> <p>CET3 – Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.</p> |
| Temas y contenidos |
| Breve descripción del contenido |
| Los contenidos de esta asignatura se agrupan en cuatro bloques, según se describe a continuación: (a) Bloque I. Consiste en el estudio de la estructura de la materia, desde la |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 42/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



unidad más pequeña con identidad propia, el átomo y estructuras iónicas y moleculares hasta los estados de agregación de la materia. (b) Bloque II. Generalidades de las reacciones químicas Estos temas son importantes en procesos de hidratación del cemento que afectan a sus propiedades mecánicas y físicas (c) Bloque III. Reacciones químicas en disolución acuosa: equilibrios de precipitación, ácido-base y redox que pueden afectar a los materiales de construcción, causándoles patologías. (d) Bloque V. Se basa en contenidos básicos de química orgánica y materiales poliméricos.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Estructura atómica
 Contenidos del tema 1: 1.1.Materia. 1.2. Análisis y constitución de la materia. 1.3. Masas atómicas. 1.4.Átomo-gramo, molécula-gramo, mol, número de Avogadro. 1.5. Estructura del átomo. 1.6. Configuración electrónica. 1.7. Números cuánticos, niveles de energía. 1.8. Distribución electrónica y clasificación periódica. 1.9. Propiedades físicas y químicas de los elementos según el sistema periódico.

Denominación del tema 2: Enlace químico
 Contenidos del tema 2: 2.1.Energía de enlace. 2.2.Enlace iónico. 2.3.Energía reticular. 2.4.Ciclo de Born-Haber. 2.5. Enlace covalente. 2.6. Teoría de Lewis. 2.7.Teoría de enlace de valencia. 2.8. Teoría de orbitales moleculares. 2.5. Fuerzas intermoleculares.

Denominación del tema 3: Estructura de la materia. Estados de agregación
 Contenidos del tema 3: 3.1.Estado sólido. 3.2. Estado líquido. 3.3. Estado gaseoso. 3.4. Cambios de estados de agregación. 3.5. Transformación de fases. 3.6. Equilibrio entre fases.

Denominación del tema 4: Disoluciones
 Contenidos del tema 4: 4.1.Tipos de disoluciones y propiedades. 4.2. Disoluciones que contienen componentes volátiles. 4.3. Presión de vapor de una disolución. 4.4. Disoluciones de solutos no volátiles. 4.5. Puntos de ebullición y congelación. 4.6. Disoluciones líquidas saturadas. 4.7. Ley de distribución o reparto. 4.8. Diálisis. Ósmosis. Presión Osmótica. 4.9. Sistemas coloidales.

Denominación del tema 5: Termoquímica
 Contenidos del tema 5: 5.1.Primer principio de la Termodinámica. 5.2. Energía interna y entalpía. 5.3. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. 5.4. Ley de Hess. 5.5. Espontaneidad de las reacciones. Energía libre y entropía. 5.6. Calorimetría.

Denominación del tema 6: Cinetoquímica
 Contenidos del tema 6: 6.1.Velocidad de reacción. 6.2. Ecuación de velocidad y orden de reacción. 6.3. Factores que afectan a la velocidad de una reacción. 6.4. Catálisis. 6.5. Mecanismos de reacción.

Denominación del tema 7: Equilibrios
 Contenidos del tema 7: 7.1.Equilibrio químico. Constante de equilibrio. 7.2. Factores que afectan al equilibrio. 7.3. Equilibrios heterogéneos. 7.4. Relación entre constante de equilibrio y energía libre. 7.5. Relación entre constante de equilibrio y temperatura.

Denominación del tema 8: Equilibrios ácido-base
 Contenidos del tema 8: 8.1.Definiciones. 8.2. Producto iónico. 8.3.Ácidos fuertes y débiles. 8.4. Equilibrio de disolución: K_i 8.5.Hidrólisis. 8.6. pH. 8.7. Disoluciones reguladoras.

Denominación del tema 9: Equilibrios de precipitación
 Contenidos del tema 9: 9.1.Solubilidad y precipitación. 9.2. Producto de solubilidad. 9.3. Formación y disolución de precipitados: efecto ión común.

Denominación del tema 10: Equilibrios de oxidación-reducción
 Contenidos del tema 10: 10.1.Conceptos de oxidación y reducción. 10.2. Reacciones redox. 10.3. Ajuste de ecuaciones redox. 10.4. Reacciones espontáneas. Pilas. 10.5. Potencial de electrodos. 10.6. Ecuación de Nerst. 10.7. Pilas de concentración. 10.8. Tipo de electrodos.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 43/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Denominación del tema 11: Corrosión
 Contenidos del tema 11: 11.1.Introducción. 11.2. Oxidación directa. 11.3. Corrosión electroquímica. 11.4. Potencial de electrodo. 11.5 Aspectos cinéticos de la corrosión. 11.6. Pasivación de los metales. 11.7. Aspectos termodinámicos de la corrosión. 11.8. Tipos de corrosión. 11.9. Protección contra la corrosión química y electroquímica. 11.10. Los inhibidores de la corrosión.

Denominación del tema 12: Metales y aleaciones
 Contenidos del tema 12: 12.1.Propiedades generales de los metales. 12.2. Enlace metálico. 12.3. Estructura metálica. 12.4. Teoría de bandas. 12.5. Aleaciones. 12.4. Estructura de las aleaciones.

Denominación del tema 13: Sílice y silicatos
 Contenidos del tema 13: 13.1.Sílice y silicatos. 13.2. Aspectos generales de las estructuras de los silicatos. 13.3. Silicatos sencillos, ortosilicatos. 13.4. Silicatos anulares. 13.5. Silicatos en cadena, metasilicatos. 13.6. Silicatos laminares, arcillas. 13.7. Silicatos de red espacial.

Denominación del tema 14: Química Orgánica
 Contenidos del tema 14: 14.1.Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. 14.2. Isomería. 14.3. Alcanos y cicloalcanos. 14.4. Haluros de alquilo. 14.5. Alquenos y alquinos. 14.6. Compuestos aromáticos. 14.6.Alcoholes y fenoles. 14.7.Éteres y epóxidos. 14.8. Aldehídos y cetonas. 14.9.Ácidos carboxílicos y derivados funcionales. 14.10. Aminas. 14.11. Hidratos de carbono. 14.12. Aminoácidos, péptidos y proteínas. 14.13. Nucleósidos y nucleótidos. Ácidos nucleicos.

Denominación del tema 15: Polímeros
 Contenidos del tema 15: 15.1.Moléculas poliméricas. 15.2. Copolímeros. 15.3. Cristalinidad de los polímeros. 15.4. Polimerización. 15.5. Clasificación de los polímeros. 15.6. Polietileno, polipropileno, poliestireno, poliacrilonitrilo, polimetacrilato de metilo, policloruro de vinilo, poliamidas, policarbonato, resinas fenólicas, resinas epoxi, poliésteres insaturados, cauchos. 15.7. Pinturas. Tipos y propiedades. Pigmentos. Ligantes y disolventes. Esmaltes.

Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|-------|------------|-----|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 17 | 5 | | | 12 |
| 2 | 20.5 | 6 | 2.5 | | 12 |
| 3 | 3 | 1 | | | 2 |
| 4 | 16.5 | 4 | 2.5 | | 10 |
| 5 | 8 | 3 | | | 5 |
| 6 | 8 | 3 | | | 5 |
| 7 | 5 | 1 | | | 4 |
| 8 | 19.5 | 5 | 2.5 | | 12 |
| 9 | 8.5 | 1 | 2.5 | | 5 |
| 10 | 13.5 | 3 | 2.5 | | 8 |
| 11 | 3 | 1 | | | 2 |
| 12 | 3 | 1 | | | 2 |
| 13 | 2 | 1 | | | 1 |
| 14 | 10 | 5 | | | 5 |
| 15 | 7 | 2 | | | 5 |
| Evaluación del conjunto | 5.5 | 3 | 2.5 | | 0.0 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 44/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| Metodologías docentes* |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. 2. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. 3. Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. 4. Uso de las TIC's. |
| Resultados de aprendizaje |
| <p>El objetivo fundamental de esta asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos científicos básicos necesarios para el estudio del comportamiento de los materiales de construcción y su durabilidad en las estructuras de ingeniería civil. Los contenidos de esta asignatura se pueden agrupar en cuatro bloques: descripción de la materia, generalidades de las reacciones químicas, reacciones químicas en disolución acuosa y química orgánica.</p> |
| Sistemas de evaluación |
| <p>La asignatura se evalúa en dos partes diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Teoría y problemas: con un peso de 85% en la nota final · Prácticas de laboratorio: con un peso de 15% en la nota final <p>Para aprobar la asignatura hay que superar ambas partes separadamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Parte de Teoría y Problemas: <p>Se evaluará mediante exámenes escritos compuestos de preguntas de teoría y de resolución de problemas.</p> <p><u>Para la convocatoria ordinaria (enero):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Se realizará una evaluación continua de la asignatura mediante exámenes parciales no eliminatorios, que contribuirán en un 15% a la nota final de la asignatura. El otro 70% corresponderá a la calificación del examen oficial de esta convocatoria. En este examen la parte de teoría contribuirá a la calificación total de la asignatura con un 60% y la parte de problemas con un 40%. <p><u>Para las convocatorias extraordinarias (junio y julio):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Se realizará el examen oficial, de la convocatoria extraordinaria que corresponda, que comprenderá todo el temario. La calificación de este examen contribuirá en un 85% a la nota final de la asignatura. En el parte de teoría supondrá un máximo de un 55% de la nota final de la asignatura y la parte de problemas un máximo de un 30%. · Parte de Prácticas de Laboratorio: <p><u>Criterios de evaluación</u></p> <p>Los estudiantes firmarán su adhesión a las normas de seguridad de laboratorio como requisito para entrar en el mismo.</p> <p>En todo caso, para acceder a realizar las prácticas de laboratorio será necesario traer bata, guión de las prácticas, calculadora y lápiz o bolígrafo.</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 45/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Para la convocatoria ordinaria (enero):

- 1.- La realización de las prácticas es obligatoria. La asistencia deberá ser $\geq 80\%$.
- 2.- Para poder acceder a la realización de una práctica el alumno deberá haber superado un cuestionario dispuesto en el aula virtual con antelación suficiente; para ello dispondrá de dos intentos hasta el día anterior de convocatoria de la práctica correspondiente. Este cuestionario {A} será evaluado.
- 3.- Al finalizar la realización experimental de la práctica, deberá realizar un control de preguntas y problemas sobre ésta en el propio laboratorio. Este cuestionario {C} será evaluado.
- 4.- Durante la realización de una práctica los alumnos deberán demostrar aplicación, atención y cuidado; si algún alumno es llamado al orden por comportamientos inadecuados o incorrectos verá reducida, por cada advertencia, su calificación en el control de la práctica a juicio del profesor. Durante la realización de las prácticas se irá evaluando por observación y/o aplicación de rúbrica el desempeño de los alumnos, esta nota es {B}.
- 5.- La nota se calculará según la fórmula: $NL = \frac{1}{4}\{A\} + \frac{1}{2}\{B\} + \frac{1}{4}\{C\}$
- 6.- Quienes, teniendo una asistencia $\geq 80\%$ no hayan superado esta parte por controles, deberán realizar un examen escrito, en la convocatoria oficial, de todo el contenido de las prácticas.
- 7.- Quienes no hayan teniendo una asistencia $\geq 80\%$ deberán realizar un examen práctico en el laboratorio que incluirá un cuestionario, en la fecha que se designe.

Para las convocatorias extraordinarias (junio y julio):

- 1.- Quienes, teniendo una asistencia $\geq 80\%$ no hayan superado esta parte por controles, deberán realizar un examen escrito en la convocatoria oficial de todo el contenido de las prácticas.
- 2.- Quienes no hayan tenido una asistencia $\geq 80\%$ deberán realizar un examen práctico en el laboratorio que incluirá un cuestionario, en la fecha que se designe.

Bibliografía y otros recursos

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

LIBROS DE TEORÍA.

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring. "Química General", 10ª Edición, Ed. Prentice-Hall, 2011.
- T. H. Brown, H. E. Lemay, Jr. "Química: la ciencia central", 3ª edición. Ed. Prentice – Hall Hispanoamericana. México, 1990.
- B. D. Fahlman. "Materials Chemistry". Springer. 2008 (disponible como e-book)
- R. Chang, "Química". Ed. McGraw-Hill.

LIBROS DE PROBLEMAS.

- J. Vale Parapar, "Problemas de Química para Ingeniería", Ed. Thomson.
- F. Vinagre Jara, L. M. Vázquez de Miguel. "Fundamentos y problemas de Química".

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 46/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- ICE y Departamento de Química General de la UNEX.
- Payá Bernabeu, J. "Química de los materiales: problemas y cuestiones", Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones.

MANUALES DE FORMULACIÓN:

- García, J. E. Padilla, "Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica y Orgánica". Enseñanza Racionalizada Barcelona.
- W. R. Peterson, "Formulación y nomenclatura Química Inorgánica y Orgánica". EUNIBAR Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA SECUNDARIA

LIBROS DE TEORÍA.

- Atkins-Jones. "Principios de Química". Ed. Médica Panamericana, 2005.
- F. Hernández López, A. Martín Sanz, "Introducción a la Química de Materiales", 1ª edición; Ed. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 1997.
- W. F. Smith, J. Hashemi "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", 4ª edición, Ed. McGraw Hill, 2006.
- R. E. Dickerson, H. B. Gray, M. Y. Daresbourg, D. J. Daresbourg. "Principios de Química", 3ª edición; 2 vols. Ed. Reverté. Barcelona, 1986.
- M. de la Granja, "Temas de Química", Ed. Alambra. W. L. Masterton, C. N. Hurley, "Química. Principios y reacciones". Ed. Thomson, 2003.
- J. Morcillo, "Temas básicos de Química", Ed. Alambra.
- M. D. Reboiras, "Química. La Ciencia Básica".
- J. B. Russell, A. Larena, "Química", E. McGraw-Hill, México, 1987.
- Pancorbo Floristán, Francisco J., "Corrosión, degradación y envejecimiento de los materiales empleados en la edificación", Ed. Barcelona: Marcombo, 2010.
- Asimov, Isaac, "Breve historia de la Química", Ed. Alianza, 1975.

LIBROS DE PROBLEMAS:

- P. Bermejo, M. Paz, "Problemas de Química General y sus fundamentos teóricos", Ed. Dossat.
- J. M. Esteban, J. L. Negro, "Problemas de Química", Ed. Alambra.
- J. A. López Cancio, Problemas de química, Ed. Prentice may.
- J. L. Rosenberg, "Teoría y Problemas de Química General", Mc Graw-Hill.
- M. J. Sienko, "Problemas de Química", Ed. Reverté.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: No procede.

Tutorías de libre acceso: Los horarios de tutorías se publicarán en la página web del centro y en la puerta del despacho de cada profesor conforme a los plazos previstos en la normativa.

Recomendaciones

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 47/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- Para superar la asignatura, el alumno deberá conocer y manejar apropiadamente el sistema internacional de unidades, al menos en sus magnitudes y unidades de uso más común en Química.
- Al comenzar el curso, el alumno debería conocer y manejar los siguientes conceptos: materia, estados de agregación, sustancias puras (simples y compuestas), sistemas homogéneos y heterogéneos, formulación y nomenclatura inorgánica.
- Se recomienda al alumno una dedicación diaria de estudio a la asignatura y un repaso continuo durante todo el cuatrimestre de los contenidos explicados en clase.
- Se recomienda al alumno participar activamente en las actividades que se vayan desarrollando en clase a lo largo del cuatrimestre.
- El alumno deberá asistir a las prácticas de laboratorio exclusivamente en el horario que le corresponda, según los grupos formados a principios de curso.
- Durante las prácticas de laboratorio es obligatorio el uso de bata de laboratorio y gafas de seguridad (disponibles en el laboratorio) y el cumplimiento estricto de las normas de seguridad indicadas por el profesor.
- Se recomienda al alumno la realización de las cuestiones que constan en el cuaderno de laboratorio en cada sesión de prácticas para facilitar el estudio de las sesiones prácticas en la preparación del examen final.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 48/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|--|---|---------------|-------------|
| Código | 500924 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Sistemas Eléctricos de Potencia | | |
| Denominación (inglés) | Electric Power Systems | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Civil Construcciones Civiles; Grado en Ingeniería Civil Hidrología; Grado en Ingeniería Civil Transportes y Servicios Urbanos | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | |
| Semestre | 3 | Carácter | Obligatoria |
| Módulo | Formación Común a la Rama Civil | | |
| Materia | Ingeniería Eléctrica | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| José Ignacio García Román | 03 | jigr@unex.es | |
| Área de conocimiento | Ingeniería Eléctrica | | |
| Departamento | Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | | | |
| Competencias* | | | |
| 1. C1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. | | | |
| 2. C3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. | | | |
| 3. C5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito. | | | |
| 4. C7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. | | | |
| 5. CT10: 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. | | | |
| Contenidos | | | |
| Breve descripción del contenido* | | | |
| En este curso se imparten los conceptos necesarios que permiten adquirir los conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, desde la | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 49/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



generación hasta el consumo, así como el conocimiento básico de la normativa aplicable sobre instalaciones en baja y alta tensión

Temario de la asignatura

| |
|---|
| Denominación del tema 1: Introducción Contenidos del tema 1: Conceptos básicos de variables y parámetros eléctricos. Representación de funciones alternas senoidales. Componentes activos y pasivos y su asociación. Leyes de Kirchhoff. Teorema de Helmholtz-Thevenin |
| Denominación del tema 2: Sistemas monofásicos de corriente alterna Contenidos del tema 2: Generación. Potencia activa, reactiva, aparente y compleja. Caída de tensión y corrección del factor de potencia. Teorema de Boucherot |
| Denominación del tema 3: Sistemas trifásicos de corriente alterna Contenidos del tema 3: Generación. Sistemas trifásicos en estrella, triángulo. Potencia activa, reactiva, aparente y compleja. Caída de tensión y corrección del factor de potencia. Medida de la potencia |
| Denominación del tema 4: Sistemas Eléctricos de Potencia Contenidos del tema 4: Estructura. Generación de Energía Eléctrica. Red de transporte, reparto y distribución. Demanda de energía eléctrica |
| Denominación del tema 5: Instalaciones receptoras en baja tensión(I) Contenidos del tema 5: Instalaciones en viviendas, locales comerciales Estructura general, materiales, aparamenta y reglamentación |
| Denominación del tema 6: Instalaciones receptoras en baja tensión (II) Contenidos del tema 6: Instalaciones de obra e industriales. Estructura general, materiales, aparamenta y reglamentación |
| Denominación del tema 7: : Instalaciones receptoras en baja tensión (III) Contenidos del tema 7: Instalaciones de alumbrado exterior. Estructura general, puntos de luz, sustentación, conductores, canalizaciones, cuadros de mando y regulación, y reglamentación. |
| Denominación del tema 8: Instalaciones receptoras en alta tensión Contenidos del tema 8: Estructura general, materiales, aparamenta y reglamentación. |

Actividades formativas*

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|-------|------------|----|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 12 | 6 | | | 6 |
| 2 | 14 | 6 | 2 | | 6 |
| 3 | 30 | 12 | | | 18 |
| 4 | 18 | 6 | | | 12 |
| 5 | 20 | 8 | | | 12 |
| 6 | 16 | 6 | | | 10 |
| 7 | 22 | 8 | | | 14 |
| 8 | 18 | 6 | | | 12 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Evaluación del conjunto | 150 | 58 | 2 | | 90 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 50/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. |
| Metodologías docentes* |
| <p>-Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado</p> <p>-Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas</p> <p>-Uso de las TIC</p> |
| Resultados de aprendizaje* |
| <p>En este curso se imparten los conceptos necesarios que permiten adquirir los conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, desde la generación hasta el consumo, así como el conocimiento básico de la normativa aplicable sobre instalaciones en baja y alta tensión</p> |
| Sistemas de evaluación* |
| <p>Se realizara un único examen final, quedando a opción del profesor la posibilidad de realizar exámenes parciales. Será requisito indispensable para aprobar la asignatura realizar y superar la práctica de laboratorio que se establezca. Para aprobar el curso ha de obtenerse una nota mínima de 5. El examen constará de preguntas teóricas y prácticas</p> |
| Bibliografía (básica y complementaria) |
| <p>Fermin Barrero González. "Sistemas de Energía Eléctrica". Editorial Thomson</p> <p>Fraile Mora J. "Electromagnetismo y circuitos eléctricos". Editorial McGraw Hill</p> <p>Fraile Mora J. "Máquinas Eléctricas" Editorial Garceta</p> <p>A.J. Conejo y otros. "Instalaciones eléctricas". Editorial Mc Graw Hill</p> <p>Guirado y otros. "Tecnología eléctrica". Mc Graw Hill</p> <p>Joan Ramon Rosell Polo "Circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos. Fundamentos Teóricos y Ejercicios Resueltos". Servicio de publicaciones Universidad de Lleida</p> <p>Diego Carmona Fernandez. "Manual de instalaciones eléctricas". Editorial @becedario</p> <p>Reglamento Electrotécnico de Baja tensión e instrucciones técnicas complementarias</p> <p>Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementaria ITC-LAT 01 a 09</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 51/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnica complementarias ITC-RAT 01 a 23

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Paginas web e información técnica de diversas empresas, entidades o Administración Pública relacionadas con la materia y que serán indicadas por el profesor

Horario de tutorías

Tutorías programadas: Esta asignatura no tiene tutorías programadas

Tutorías de libre acceso: Tras su validación por parte del Dpto responsable de la docencia de esta asignatura, el horario y lugar será mostrará en la dirección web <http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores>

Recomendaciones

Se recomienda la asistencia a clase, ya que es fundamental, y también el estudio continuado de la asignatura para poder llevarla al día.
Los alumnos deben atender a las horas de estudio recomendadas en la tabla en que se especifican las horas de trabajo del alumno.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 52/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|--|---|------------------|--|
| Código | 500930 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Topografía en Obras Hidráulicas | | |
| Denominación (inglés) | Surveying in Hydraulic Engineering | | |
| Titulaciones | Ingeniería Civil en Transportes y Servicios Urbanos | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | |
| Semestre | 4 | Carácter | Obligatorio |
| Módulo | Formación Específica | | |
| Materia | Topografía | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| Rufina Román Pavón | 33 (Edificio de Telecomunicaciones) | rroman@unex.es | epcc.unex.es |
| Alan D.J. Atkinson | 35(Teleco) | atkinson@unex.es | www.eweb.unex.es/eweb/igpu/Alan |
| Área de conocimiento | Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría | | |
| Departamento | Expresión Gráfica | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | Rufina Román Pavón | | |
| Competencias* | | | |
| Competencias generales: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. CG2: Compresión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito. CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito. CG6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito. | | | |

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 53/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • CG7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. • CG8: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito. |
| <p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |
| <p>Competencias disciplinares (Módulo de Formación Común):</p> <ul style="list-style-type: none"> • CET1: Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra. |
| <p>Competencias disciplinares (Módulo de formación Tecnológica específica):</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEH1: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación. • CEH4: Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento. • CEH7: Capacidad para el diseño y construcción de canales. |
| <p>Competencias transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal. • CT2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos. • CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles). • CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas. • CT7: Capacidad de relación interpersonal. • CT8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. • CT10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles. • CT12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 54/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- en el desarrollo profesional.
- CT15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.
 - CT16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
 - CT17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Ampliación y especialización en hidrología de las técnicas topográficas para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

Temario de la asignatura

- **Bloque I:** Introducción: La Topografía en los proyectos y obras de tipo Hidráulico.
 - La Topografía dentro de un proyecto de obra civil de tipo hidráulico.
 - Trazado, señalización de puntos y medidas indirectas
- **Bloque II:** Tratamiento planimétrico de las Obras Hidráulicas de tipo lineal. (canales, colectores de aguas pluviales y residuales, caminos de servicio, caminos de acceso, etc.)
 - Tipos de coordenadas dentro de un proyecto
 - Encajes planimétricos
 - Curvas planimétricas
- **Bloque III:** Tratamiento alimétrico de las Obras Hidráulicas de tipo lineal.
 - Secciones tipo.
 - Perfiles longitudinales y transversales.
 - Acuerdos verticales
- **Bloque IV:** Tratamiento planimétrico y alimétrico de las obras Hidráulicas de tipo superficial. (la presa y el embalse, regadíos, etc.)
- **Bloque V:** Materialización en el terreno de puntos de la planta y alzado de una obra específica de Hidrología.
 - Métodos de replanteo.
 - Errores y precisiones de un replanteo.
 - Comprobaciones
- **Bloque VI:** Mediciones de un proyecto específico de Obra Hidráulica
 - Lineales.
 - Superficiales.
 - Volumétricas
- **Bloque VII:** Procesos topográficos especiales:
 - GPS aplicado a la construcción de obras específicas en Hidrología.
 - Control de movimiento de estructuras.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 55/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| Actividades formativas* | | | | | |
|--------------------------------------|------------|-------|----|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno por tema | Presencial | | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| | Tema | Total | GG | SL | TP |
| 1 | 7 | 2 | 2 | 0,5 | 2,5 |
| 2 | 33,5 | 6 | 6 | 1,5 | 20 |
| 3 | 33,5 | 6 | 6 | 1,5 | 20 |
| 4 | 31 | 6 | 4 | 1 | 20 |
| 5 | 17 | 4 | 4 | 1 | 8 |
| 6 | 17 | 4 | 4 | 1 | 8 |
| 7 | 11 | 2 | 4 | 1 | 4 |
| TOTAL Evaluación del conjunto | 150 | 30 | 30 | 7,5 | 82,5 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

- o Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- o Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
- o Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- o Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos
- o Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas
- o Búsqueda de información bibliográfica
- o Elaboración de documentos técnicos
- o Uso de las TICs

Resultados de aprendizaje*

Ampliación y especialización en hidrología de las técnicas topográficas para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

Sistemas de evaluación*

Tal y como aparece en la memoria del título, el sistema de evaluación es el siguiente:

- Examen final escrito tipo test correspondiente a los conceptos teóricos, equivalente al 45% de la nota final.
- Examen final escrito de problemas correspondiente al desarrollo práctico de los conceptos teóricos, equivalente al 45% de la nota final.
- Desarrollo de supuestos prácticos planteados durante el semestre, correspondiente al 10% de la nota final.

No obstante, a modo de experiencia piloto para la mejora de la calidad docente, a alumnado se le propondrá el siguiente sistema de evaluación, que podrá aceptar de

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 56/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



forma voluntaria al comienzo del semestre:

- Realización de un examen teórico al final del semestre (Calificación mínima para superar la asignatura: 5).
- Realización de un examen de contenido práctico (problemas) al final del semestre en el que la calificación mínima para superar la asignatura debe ser de 5.
- Calificación de las prácticas realizadas durante el semestre (Calificación mínima de cada una de las prácticas para superar la asignatura: 5). En el caso de NO realizarse las prácticas durante el semestre, la calificación de las mismas dependerá de la resolución de un supuesto práctico planteado como examen de prácticas en el que deberá obtenerse una calificación mínima de 5.
- Evaluación continua: elaboración de supuestos prácticos o ejercicios propuestos por el profesor.
- Trabajos voluntarios: resolución de test o trabajos en el campus virtual de la asignatura.
- Participación y asistencia de los alumnos a las clases.

El peso de cada uno de los instrumentos de evaluación en la nota final del alumno será el siguiente:

- *Examen teórico*: 10%
- *Examen práctico de problemas*: 60%
- *Prácticas*: 20%
- *Evaluación continua, participación y asistencia a clase*: 10%

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- *Topografía de Obras*. Corral, I. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 1996.
- *Topografía aplicada a la ingeniería*. Ferrer, R. Piña, B. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander, 1991.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- *Topografía para estudios de grado*. San José Blasco, J.J. Martínez, E. López, M. Biblioteca Técnica Universitaria. Madrid, 2004.
- *Topografía y Replanteos*. Martín, L. Editor Luis Martín Morejón. Barcelona, 1987.
- *Topografía y replanteo de obras de ingeniería*. Santos, A. Artes gráficas Benzal. Madrid, 1988.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Hojas de problemas de cada tema.
- Software y material adecuado para la realización de las prácticas en los laboratorios.
- Páginas web de interés para la asignatura colgadas en el aula virtual.

Horario de tutorías

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 57/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| |
|--|
| Tutorías programadas: Pendientes de la elaboración previa de horarios |
| Tutorías de libre acceso: Pendientes de la elaboración previa de horarios [*] NOTA: Dado que en el momento de elaboración del presente documento no están aprobados los horarios del curso, las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx. |
| Recomendaciones |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar previamente la asignatura de Topografía correspondiente al tercer semestre. • Tener conocimientos de diseño asistido por ordenador. • Asistencia a las clases teóricas y prácticas. • Realización de todos los ejercicios planteados • Estudio continuado de la asignatura para poder llevarla al día. |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaria Académica de la Escuela Politécnica | Página | 58/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016/2017

| Identificación y características de la asignatura | | | | | |
|--|---|------------------|---|---------------|---|
| Código | 500925 | Curso | 2º | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Topografía | | | | |
| Denominación (inglés) | Surveying | | | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Civil Construcciones Civiles; Grado en Ingeniería Civil Hidrología; Grado en Ingeniería Civil Transportes y Servicios Urbanos | | | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | | | |
| Semestre | 3 | Carácter | Obligatorio | | |
| Módulo | Formación Común | | | | |
| Materia | Topografía | | | | |
| Profesor/es | | | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web | | |
| José Juan de Sanjosé Blasco | Ed. Teleco. 13 | jjblasco@unex.es | http://epcc.unex.es | | |
| Alan D.J. Atkinson | Ed. Teleco. 35 | atkinson@unex.es | http://epcc.unex.es | | |
| Rufina Román Pavón | Ed. Teleco. 33 | rroman@unex.es | http://epcc.unex.es | | |
| Área de conocimiento | Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría | | | | |
| Departamento | Expresión Gráfica | | | | |
| Profesor coordinador | José Juan de Sanjosé Blasco | | | | |
| Competencias Básicas y Generales | | | | | |
| <p>CG1 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</p> <p>CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>CG5 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</p> <p>CG6 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>CG8 - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.</p> | | | | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 59/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



| Competencias Específicas |
|---|
| CET1 - Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra. |
| Competencias Transversales |
| <p>CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>CT10 - Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.</p> <p>CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.</p> <p>CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.</p> <p>CT13 - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.</p> <p>CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</p> <p>CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).</p> <p>CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.</p> <p>CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.</p> <p>CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>CT7 - Capacidad de relación interpersonal.</p> <p>CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.</p> <p>CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.</p> |
| Temas y contenidos |
| Breve descripción del contenido |
| <p>La asignatura se divide en cuatro grandes áreas temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Topografía y la Geomática. • Instrumentos Topográficos. • Métodos Topográficos. |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 60/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- Levantamientos Topográficos.

El alumno que cursa esta asignatura debe ser capaz de interpretar un mapa/plano, conocer los sistemas de coordenadas globales, planificar un vuelo fotogramétrico para la ejecución de cartografía, conocer los diferentes instrumentos topográficos (estación total, nivel, GPS...), emplear estos instrumentos en sus distintas metodologías (radiación, poligonación,...).

El objetivo final de la asignatura es la ejecución de un plano/ mapa topográfico aplicando todos los conocimientos adquiridos durante el curso.

Temario de la asignatura

UNIDAD TEMÁTICA 1.- Introducción a la Topografía y la Geomática:

1. 1. Introducción y conceptos básicos de Topografía y Geomática:
 - Sistemas de medidas angulares y sus transformaciones angulares.
 - Sistema de coordenadas cartesianas y sistema de polares.
 - Coordenadas relativas y absolutas.
 - Determinación del acimut y la distancia entre dos puntos.
1. 2. Geodesia:
 - La forma de la Tierra.
 - Sistemas de coordenadas.
 - Redes geodésicas.
1. 3. Cartografía:
 - Escalas. Límite de percepción visual.
 - Proyecciones cartográficas.
 - Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M.)
 - Representación y producción cartográfica.
1. 4. Fotogrametría:
 - Condicionantes físicas y geométricas de la fotografía.
 - Restitución fotogramétrica: Instrumentos y proceso de orientación.

UNIDAD TEMÁTICA 2.- Instrumentos Topográficos:

2. 1. Componentes del Goniómetro:
 - Accesorios: trípodes, cinta métrica, señalización.
 - Plataforma nivelante, tornillos, niveles, antejo, limbos y puesta en estación.
 - Medidores electrónicos de distancias: el distanciómetro.
2. 2. El nivel:
 - Superficies de referencia para altimetría.
 - Tipos de niveles.
2. 3. El Sistema de Posicionamiento Global:
 - Definición del sistema y fuentes de error.

UNIDAD TEMÁTICA 3.- Métodos Topográficos:

3. 1. Método de radiación:
 - Elaboración de un plano.
 - Limitación de los radios.
3. 2. Métodos altimétricos:
 - Nivelación geométrica.
 - Nivelación trigonométrica.
 - Errores en la nivelación.
3. 3. Método de poligonal:
 - Clases de poligonales.
 - Poligonales orientadas y desorientadas.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 61/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- Errores del método de poligonal.
3. 4. Método de intersecciones:
- Intersección directa.
 - Intersección inversa.

UNIDAD TEMÁTICA 4.- Levantamientos Topográficos:

4. 1. Fases de un levantamiento topográfico.
4. 2. Desarrollo gráfico para la obtención de cartografía: proceso manual y ordenador.

Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|-------|------------|----|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 29 | 7 | 6 | 1 | 15 |
| 2 | 29,5 | 6 | 6 | 1,5 | 16 |
| 3 | 57 | 10 | 10 | 3 | 34 |
| 4 | 31,5 | 4 | 8 | 2 | 17,5 |
| Evaluación del conjunto | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 150 | 30 | 30 | 7,5 | 82,5 |

Metodologías docentes*

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- 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 las TICs

Resultados de aprendizaje*

La asignatura se divide en cuatro grandes áreas temáticas:

- Introducción a la Topografía y la Geomática.
- Instrumentos Topográficos.
- Métodos Topográficos.
- Levantamientos Topográficos.

El alumno que cursa esta asignatura debe ser capaz de interpretar un mapa/plano, conocer los sistemas de coordenadas globales, planificar un vuelo fotogramétrico para la ejecución de cartografía, conocer los diferentes instrumentos topográficos (estación total, nivel, GPS...), emplear estos instrumentos en sus distintas metodologías (radiación, poligonación,...).

El objetivo final de la asignatura es la ejecución de un plano/ mapa topográfico aplicando todos los conocimientos adquiridos durante el curso.

Sistemas de evaluación*

El examen final:

- Supondrá el 70% de la nota final.
- Constará de, al menos, dos pruebas: Teoría (50%) y Problemas / Ejercicios (50%).
- Para realizar la media entre teoría y problemas, deberá obtenerse al menos una calificación de 4/10 (4 puntos sobre 10) en cada apartado.

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 62/64 |
| Url De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



- Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mínima de 5/10 en el examen final.

Prácticas y evaluación continua:

- NO podrá superarse la asignatura si no se superan TODAS las prácticas.
- Supondrá el 30% de la nota final.
- Dicho porcentaje se distribuirá de la siguiente forma:
 - Evaluación de las prácticas (75%): ejercicios de campo, ejercicios de ordenador, campus virtual, manejo de instrumental topográfico,...
 - Asistencia participativa a las clases teóricas y prácticas (25%): no solo se tendrá en cuenta la mera asistencia, si no la participación del alumno en Grupo Grande y en Grupo de Seminario/Laboratorio, trabajo en grupo, intervenciones participativas en el aula, capacidad de decisión,... (competencias transversales).
- Para superar las prácticas, deberán haberse superado TODAS LAS PRÁCTICAS. Si una práctica no es superada durante el semestre, el alumno podrá entregarla nuevamente en la convocatoria extraordinaria de junio/julio en los plazos previstos (nunca más tarde de 10 días antes de la fecha de examen).

Aquellos alumnos que, por alguna razón, no superen alguna de las partes de la asignatura, nunca podrán obtener una calificación superior a 4/10.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Sanjosé Blasco, José Juan de; Martínez García, Emilio; López González, Mariló; Atkinson, Alan D.J.. Topografía para estudios de grado: Geodesia, Cartografía, Fotogrametría, Topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones) y seguridad del Topógrafo. Bellisco, ediciones técnicas y científicas. Madrid, 2013 ISBN: 978-84-92970-54-4.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Chueca, M. Herráez, J. Berné, J. L. Teoría de errores e instrumentación. Editorial Paraninfo. Madrid. 1996.
- Chueca, M. Herráez, J. Berné, J. L. Métodos topográficos. Editorial Paraninfo. Madrid. 1996.
- Corral, I. Topografía de obras. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 1996.
- Crespo, M. Elementos de señalización en topografía. Revista Topografía y Cartografía (marzo). Madrid. 1992.
- Domínguez, F. Topografía general y aplicada. Editorial Dossat. Madrid. 1994.
- García, A. Rosique, M. Segado, F. Topografía básica para ingenieros. Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia. Murcia. 1994.
- González, F. Geometría descriptiva. Planos acotados. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Madrid. 1995.
- Jiménez, J. Vega, J. Estudio de la seguridad y salud en la topografía. Servicio de publicaciones de la Universidad de Las Palmas. Las Palmas de Gran Canaria. 2000.
- Núñez, A. Valvuen, J.L. Velasco, J. G.P.S. La Nueva Era de la Topografía. Ediciones Ciencias Sociales. Madrid. 1992.
- Ojeda, J. L. Métodos topográficos y oficina técnica. Editor: José Luis Ojeda Ruiz. Madrid. 1984.
- Ruiz, M. Problemas resueltos de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur. Granada. 1991.
- Sanjosé, J. J. López, M. García, J. Introducción a las ciencias que estudian la

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 63/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |



geometría de la superficie terrestre. Ediciones técnicas y científicas. Editorial Bellisco. Madrid. 2000

- Vázquez, F. Lectura de mapas. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.
- Vázquez, F. Fotointerpretación. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.
- Wolf, B. Topografía. Alfaomega. México. 1997.

Otros recursos. Recursos web:

- Enlaces e información específica incluida en el Campus Virtual de la asignatura (<http://campusvirtual.unex.es>): videotutoriales, apuntes adicionales en formato PDF, guías de prácticas, etc.
- Otros enlaces y recursos web (también accesibles y actualizados desde el Campus Virtual de la asignatura: <http://www.cartesia.org> , <http://www.topocal.com> , <http://www.ign.es> , <https://www.youtube.com/improveyourwork>

Horario de tutorías

Horario de Tutorías ECTS: [*]
 Horario de Tutorías libres: [*]
 [*] NOTA: Dado que en el momento de elaboración del presente documento no están aprobados los horarios del curso, las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx.

Recomendaciones

- Tener conocimientos básicos de algún programa de CAD (Diseño Asistido por Ordenador): AutoCad, MicroStation, SketchUp,...
- Asistencia a las clases de teoría y prácticas y obligación de entregar los ejercicios prácticos en fecha y hora.
- Repasar los conceptos básicos de trigonometría y geometría de la Enseñanza Secundaria.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación | QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | Estado | Fecha y hora |
| Firmado Por | Rufina Román Pavón | Firmado | 16/03/2023 11:18:31 |
| Observaciones | Secretaría Académica de la Escuela Politécnica | Página | 64/64 |
| Uri De Verificación | https://uex09.unex.es/vfirma/code/QS3qIK+NGMOoNer60GxGUw== | | |
| Normativa | Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015). | | |

