

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016/2017

Identificación y características de la asignatura			
Código		500941	Créditos ECTS 6
Denominación	Complementos de Matemáticas		
Denominación en inglés	Advanced Mathematics		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil. Especialidad en Hidrología.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8º (4º curso)	Carácter	Optativo
Módulo	Optatividad		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Lucía Aguilar Zuil (1)	E.P., Despacho nº 20. Ed. Obras Públicas.	luciaaz@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=luciaaz
Carmen Calvo Jurado (2)	Desp. nº 4. Ed. Obras Públicas	ccalvo@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=ccalvo
Área de conocimiento	(1) Estadística e Investigación Operativa (2) Matemática Aplicada		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Lucía Aguilar Zuil		
Competencias			
Competencias básicas (comunes a todas las enseñanzas de Grado)			
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.			
Competencias transversales del módulo de formación optativa			

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



T1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

T3: 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.

T5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

T6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

T17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

Competencia específica trabajada

CEB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Ampliación de métodos numéricos de la ingeniería. Métodos estadísticos de la ingeniería.

Temario de la asignatura

Bloque I: Ampliación de métodos numéricos de la ingeniería

Denominación del tema 1: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.

Contenidos del tema 1: Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos iterados. Condicionamiento, aspectos computacionales y comentarios.

Denominación del tema 2: Resolución numérica de ecuaciones no lineales.

Contenidos del tema 2: Generalidades. Métodos abiertos y cerrados. Métodos de dicotomía, Newton-Raphson y aproximaciones sucesivas. Interpretación geométrica. Estimación de error.

Denominación del tema 3: Resolución numérica del problema de Cauchy para EDOs.

Contenidos del tema 3: Conceptos generales sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarios. Equilibrio y estabilidad. Resolución numérica de sistemas diferenciales ordinarios. Métodos de un paso: Euler explícito e implícito.

Prácticas en ordenador: Implementación en MATLAB de los modelos estudiados aplicados a modelos hidrológicos.

Bloque II: Métodos estadísticos de la ingeniería

Denominación del tema 1: Estadística Descriptiva.

Contenidos del tema 1: Introducción. Distribuciones de frecuencia. Representaciones gráficas. Medidas de centralización, dispersión, forma y apuntamiento. Introducción al R .

Denominación del tema 2: Teoría de la probabilidad.

Contenidos del tema 2: Fenómenos determinísticos y aleatorios. Espacio muestral y sucesos. Definición de probabilidad. Propiedades. Probabilidad Condicionada. Sucesos

Código Seguro De Verificación	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	2/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Independientes. Teorema de Probabilidad Total. Teorema de Bayes.

Denominación del tema 3: Variables aleatorias.

Contenidos del tema 3: Definición. Función de distribución. Clasificación de variables aleatorias (continuas y discretas). Distribuciones de probabilidad.

Denominación del tema 4: Inferencia estadística

Contenidos del tema 4: Muestreo aleatorio. Parámetros poblacionales y estadísticos. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza.

Prácticas en ordenador: Se utilizará el software R para aplicar las técnicas estadísticas de este bloque.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	18	2	7	1	8
2	23	2	7	1	13
3	33	3	9	1.75	19.25
1	11	2	5	1	3
2	20	2	5	0	12
3	23	2	6	1	14
4	23	2	6	1.75	13,25
Total	150	15	45	7.5	82.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (seminarios y prácticas de laboratorio = 30 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente = 5 estudiantes).

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.
- 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.
- Uso de las TIC.
- Análisis crítico de los resultados.

Resultados de aprendizaje

- Ampliación de métodos numéricos de la ingeniería. Métodos estadísticos de la ingeniería.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	3/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Sistemas de evaluación

La asignatura tiene dos partes perfectamente diferenciadas. Cada parte la evaluará un profesor diferente siguiendo los criterios de evaluación que se explican a continuación. La calificación final de la asignatura será la media aritmética de la obtenida en cada una de las dos partes, siempre que se haya obtenido una nota igual o superior a 3.0 en cada una de las partes. Si la calificación en una de las partes es inferior a 3.0, la calificación final de la asignatura será siempre inferior a 5 (suspense).

Bloque I : Métodos Numéricos de la Ingeniería

Esta parte de la asignatura tendrá un sistema de enseñanza/aprendizaje completamente práctico basado en lecciones magistrales donde partiendo de modelos hidrológicos y de la ingeniería en general, se propondrá, estudiará e implementará en MATLAB el método numérico que lo modela.

Seguidamente el alumno realizará ejercicios de carácter práctico relacionados, y una vez completados, se le propondrá la resolución de un modelo (uno por tema) con una fecha de entrega que el alumno conocerá con suficiente antelación. Mediante la evaluación de cada uno de ellos, se pretende que el alumno supere la asignatura mediante evaluación continua. La calificación de cada uno de ellos será 30%, 30% y 40% respectivamente para los modelos de los temas 1, 2 y 3. Sólo se sumarán sus calificaciones, si se obtiene al menos un 3 sobre 10 en todos y cada uno de ellos. Si la suma resulta mayor o igual que 5 sobre 10, el alumno habrá superado mediante evaluación continua este bloque de la asignatura.

Los alumnos que deseen subir su nota o que no opten por un sistema de evaluación continua, deberán presentarse al examen en la fecha fijada por el centro.

Bloque II : Métodos Estadísticos de la Ingeniería

Esta parte de la asignatura tendrá un sistema de enseñanza/aprendizaje centrado en el aprendizaje práctico basado en lecciones magistrales, resolución de problemas y casos prácticos.

La evaluación continua de la asignatura consistirá en la realización de exámenes parciales, y en la entrega de ejercicios prácticos resueltos y trabajos de carácter aplicado.

-30% de la nota final corresponderá a los trabajos que se soliciten.

-30% de la nota final corresponderá a los ejercicios que se soliciten.

-40% de la nota final corresponderá a los exámenes parciales.

Los alumnos que deseen subir su nota o que no opten por un sistema de evaluación continua, deberán presentarse al examen en la fecha fijada por el centro.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	4/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





Bibliografía y otros recursos

En el aula de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx se encontrarán más recursos y referencias actualizados.

BLOQUE I

R. L. Burden, J. D. Faires, *Análisis Numérico*. Sexta Edición. International Thomson Editores. 1998.

N. D. Fowkes, J.J. Mahony, *An introduction to Mathematical Modelling*. Willey & Sons, 1996.

J. Mathews, K. D. Fink, *Métodos numéricos con MATLAB*, Prentice Hall, 1999.

C. Moler, *Numerical Computing with MATLAB*. <http://es.mathworks.com/moler/>

A.C. Fowler, *Mathematical models in the applied sciences*, Cambridge Uni. Press, 1997

BLOQUE II

Ang, A.H.S., Tang W.H. (2007) *Probability Concepts in Engineering: Emphasis on Applications in Civil & Environmental Engineering*, Wiley & Sons, USA.

Devore, J. L. (2008) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. 7ª ed. Cengage Learning, Mexico.

Kottegoda, N.T., Rosso R. (2008) *Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers*, Blackwell Publishing, Oxford.

Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (2004) *Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería*. Limusa- Wiley, Mexico.

Ross S. (2009) *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Elsevier Academic Press.

Scheaffer R.L., Mulekar S., McClave J.T. (2011) *Probability and Statistics for Engineers*. Brooks/Cole.

Urgate, M.D., Militino, A.F. y Arnholt, A. (2008) *Probability and Statistics with R*. Chapman & Hall/CRC, London.

Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. (2012) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Pearson. México.

Otros recursos y materiales complementarios

http://www.cengage.com.mx/Book_detail.php?ISBN=9789706868312. Página web del libro Devore, J. L. (2008) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. 7ª ed. Cengage Learning, Mexico.

<http://www.r-project.org/>. Página principal del software R.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	5/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Horario de tutorías
Tutorías Programadas: Se fijará al inicio del segundo semestre.
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.
Recomendaciones
Recomendaciones para el desarrollo adecuado de la asignatura: <ul style="list-style-type: none"> Asistencia regular a las actividades programadas. Estudio continuado y realización de las actividades propuestas durante el curso. Acudir a las tutorías del profesorado para resolver las dudas. Cualquier duda, caso no contemplado en este programa o problema debe ser consultado con suficiente antelación con las profesoras de la asignatura.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	6/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
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	502200	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL		
Denominación (inglés)	<i>Environmental Pollution</i>		
Titulaciones	Grado de Ingeniería Civil-Hidrología		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7.º	Carácter	Optativa
Módulo	4-Optatividad		
Materia	Contaminación Ambiental		

Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Ignacio López-Coca Martín	Planta baja - Pabellón Ingeniería Civil	iglomar@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/epcc/centro/profesores
María José Arévalo Caballero	Planta 1 - Pabellón Usos Comunes	arevalo@unex.es	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ignacio López-Coca Martín		

Competencias*
<p>BÁSICAS BÁSICAS (Son las competencias básicas establecidas para Grado en el Anexo I 3.2 del RD 861/2010)</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

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	7/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<p>GENERALES</p> <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 - 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. ○ 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. <p>CG8 - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.</p>
<p>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. ○ 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 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

Código Seguro De Verificación	QvoJ5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	8/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/QvoJ5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- 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.
- 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*
Estudio de las bases químicas de la Ingeniería Ambiental. Estudio de los contaminantes y su tratamiento en agua, suelo y aire.
Temario de la asignatura
<p>1.- INTRODUCCIÓN</p> <p>BLOQUE 1 - CONTAMINACIÓN DEL AGUA</p> <p>2.- Generalidades sobre el agua. Distribución del agua. Ciclo hidrológico. Aprovechamientos.</p> <p>3.- Propiedades físico-químicas. Aguas naturales. Calidad del agua.</p> <p>4.- Criterios de contaminación de aguas. Consecuencias de la contaminación.</p> <p>5.- Contaminación de origen urbano. Contaminación de origen agropecuario. Contaminación de origen industrial.</p> <p>6.- Depuración de aguas residuales urbanas. Pre-tratamiento. Tratamiento primario. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Tratamiento de fangos. Tratamiento físico-químico. Tecnologías de depuración de bajo coste.</p> <p>7.- Tratamiento de aguas residuales industriales. Tratamientos físico-químicos. Tratamientos biológicos. Fangos activos.</p> <p>8.- Tratamiento de aguas residuales de origen agropecuario.</p> <p>BLOQUE 2 - RESIDUOS SÓLIDOS</p> <p>9.- Generalidades. Composición. Características físico-químico-biológicas. Normativa.</p> <p>10.- Gestión y tratamiento de residuos urbanos. Reciclaje. Incineración. Vertederos. Tratamientos alternativos.</p> <p>11.- Residuos especiales. Residuos industriales. Residuos agrarios. Residuos sanitarios. Residuos radiactivos.</p> <p>BLOQUE 3 - CONTAMINACIÓN DEL SUELO</p> <p>12.- Generalidades sobre el suelo. Composición y procesos físico-químicos. Autodepuración.</p> <p>13.- Contaminación del suelo. Principales contaminantes. Alteración por actividades agrarias. Tratamiento de suelos contaminados.</p> <p>BLOQUE 4 - CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</p> <p>14.- La atmósfera. Estructura. Propiedades. Procesos fotoquímicos. Ciclos biogeoquímicos.</p> <p>15.- La troposfera. Contaminación del aire, fuentes naturales y fuentes antrópicas. Mediciones.</p> <p>16.- Contaminantes atmosféricos. Contaminantes primarios.</p> <p>17.- Dispersión de contaminantes en la atmósfera.</p> <p>18.- Calidad del aire. Preservación.</p>

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	9/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
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	EP
1	13	4			9
2	49	17	5		27
3	43	11	5		27
4	43	11	5		27
Evaluación	2	2			
TOTAL	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.
 Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
 Búsqueda de información bibliográfica.
 Análisis crítico de los resultados.

Resultados de aprendizaje*

Estudio de la bases químicas de la Ingeniería Ambiental. Estudio de los contaminantes y su tratamiento en agua, suelo y aire.

Sistemas de evaluación*

Sistema	Ponderación	
	mínima	máxima
Exámenes escritos tipo ensayo	0	100
Exámenes escritos tipo test	0	100
Exámenes escritos de problemas	0	100
Exámenes escritos de preguntas cortas	0	100
Evaluación continua	0	20
Trabajos prácticos dirigidos	0	20

Adicionalmente, durante el curso y en función de las posibilidades, se podrán plantear actividades formativas complementarias de carácter optativo. Éstas, de producirse, conllevarán un peso en la nota final del que se informará antes de su inicio. Las notas obtenidas por este método tendrán validez en todas las convocatorias del curso en cuestión y su peso en la nota será detráido del total asignado al examen escrito que correspondiere en cada caso.

Aquellos alumnos que, al inicio de la última semana lectiva, hubieren asistido al 80% de las clases como mínimo tendrán la opción de realizar un examen adicional antes de la convocatoria ordinaria, en las mismas condiciones que éste, siempre que haya tiempo

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Firmado
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Fecha y hora	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	10/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



suficiente entre la finalización de las clases y el examen oficial.
 Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0- 4,9: Suspenso (SS), 5,0-6,9: Aprobado (AP), 7,0-8,9: Notable(NT), 9,0-10: Sobresaliente. La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola matrícula de honor.

Bibliografía (básica y complementaria)

REFERENCIAS PRINCIPALES RECOMENDADAS:

- Environmental Chemistry. G. W. van Loon, S. J. Duffy. 2002. Oxford University Press. ISBN 0198564406.
- Contaminación Ambiental. C. O. Barrenetxea et al. 2011. Ed. Paraninfo. ISBN 9788497321785.
- Elements of Environmental Engineering. Thermodynamics and Kinetics. K. T. Valsaraj. 2009. CRC Press. ISBN 9781420078190.
- Introduction to Environmental Engineering. P. A. Vesilind et al. 2010. Cengage Learning. ISBN 9780495295839
- Soil Pollution. Origin, Monitoring & Remediation. I. A. Mirsal. 2008. Spinger. ISBN 9783540707752. (Disponible electrónicamente en la Biblioteca de la UEX: http://158.49.113.199/record=b1331580~S7*spl)
- Procesos de descontaminación de aguas. M. G. Rodríguez. 2004. Thomson. ISBN 8497323572.
- Chemistry of Atmospheres. R. P. Wayne. 2002. Oxford University Press. ISBN 019850375X.
- Environmental Organic Chemistry. R. P. Schwarzenbach. Wiley-Intersciencie. 1993. ISBN 0471839418

OTRAS REFERENCIAS:

- Water Quality Indices. T. Abbasi. 2012. Elsevier. ISBN 9780444543042
- Environmental Engineering. N. L. Nemerow et al. 2009. Wiley. ISBN 9780470083031.
- Wastewater Treatment. M. Henze et al. 2010. Springer. ISBN 9783642075902.
- Wastewater Treatment Plant Design. P. A. Vesilind. 2004. IWA Publishing. ISBN 9781843390527.
- Química Medioambiental. T. G. Spiro, W. M. Stigliani. 2004. Pearson. ISBN 8420539058.
- Environmental Degradation and Transformation of Organic Chemicals. A. H. Neilson, A.-S. Allard. 2008. CRC Press. ISBN 9780849372414.
- Atmospheric Chemistry and Physics. J. H. Seinfeld, S. N. Pandis. 1998. Wiley. ISBN 9780471720188.
- Soil Pollution. S. B. Nangia, D. Mani. 2009. APH Publishing. ISBN 9788131304723.
- Chemistry for Engineering Students. L. S. Brown, T. A. Holme. 2nd edition. 2011. Brooks/Cole. ISBN 9781439047910.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	11/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
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

Aquéllos que se irán disponiendo en el aula virtual de la asignatura en:
<http://campusvirtual.unex.es/zonauex/avuex/>

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.

Consultar en:

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores> → López-Coca Martín, Ignacio

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores> → Arévalo Caballero, María José

Recomendaciones

** 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	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	12/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
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	500959	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Hidrología avanzada		
Denominación (inglés)	Advanced hydrology		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil - Hidrología		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulo	Optativo		
Materia	"Ingeniería hidráulica"		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Ubaldo Marín Comitre	15 OP	umarin@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias*			
<p>Competencias básicas y 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>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>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>Competencias 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>			

* 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	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.
 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

CEB5 - Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
 CET8 - Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
 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.
 CEH5 - Conocimientos en modelización hidrológica e hidráulica.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

La asignatura de Hidrología avanzada pretende dar una visión global de los procesos que intervienen en el ciclo hidrológico, centrándose especialmente en aquellos pertinentes para la hidrología de agua superficial.
 El primer tema se dedica al repaso de algunos contenidos básicos ya tratados en la asignatura "Hidráulica e Hidrología", como la descripción del ciclo hidrológico y la caracterización de la cuenca hidrográfica.
 El tema 2 se centra en el estudio de la precipitación, dedicando especial atención al análisis y tratamiento de datos pluviométricos y a la obtención de tormentas de diseño.
 En el tema 3 se aborda el análisis de las pérdidas de precipitación, centrándose especialmente en el proceso de infiltración.
 Los temas 4 y 5 abarcan el estudio de los métodos más utilizados para la transformación de lluvia neta a caudal, como son el Método Racional y el Método del Hidrograma Unitario.
 El tema 6 se dedica al tránsito de hidrogramas, tanto en cauces como en embalses.
 El tema 7 se centra en el tratamiento probabilístico de la información hidrológica.
 Finalmente, en el tema 8 se analizan las particularidades que presentan las cuencas urbanas y su influencia en la respuesta hidrológica.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	14/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
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
<p>Denominación del tema 1: Repaso de Hidrología Contenidos del tema 1: Alcance y aplicación de la Hidrología. El ciclo hidrológico. Concepto de cuenca hidrográfica. Caracterización de la cuenca.</p>
<p>Denominación del tema 2: Precipitación Contenidos del tema 2: Circulación atmosférica. Precipitación. Medida de la precipitación. Análisis de la precipitación. Completado de series pluviométricas y corrección de errores. Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia. Cálculo de la pluviometría en una cuenca. Tormentas de diseño.</p>
<p>Denominación del tema 3: Pérdidas de precipitación Contenidos del tema 3: Evaporación. Evapotranspiración. Interceptación. Almacenamiento en depresiones. Infiltración. Modelos de Infiltración: Horton y Green-Ampt. Tiempo de encharcamiento. Cálculo de las pérdidas usando las ecuaciones de infiltración. Método del número de curva del SCS.</p>
<p>Denominación del tema 4: Transformación Lluvia-Caudal (I). El Método Racional Contenidos del tema 4: El Método Racional. Fundamentos e hipótesis. Cálculo de caudales en la Norma 5.2-IC "Drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras. Aplicación CAUMAX.</p>
<p>Denominación del tema 5: Transformación Lluvia-Caudal (II). Hidrograma Unitario Contenidos del tema 5: El Hidrograma de Caudal. Método del Hidrograma Unitario. Fundamentos e hipótesis. Construcción del Hidrograma Unitario. Hidrogramas Unitarios sintéticos. Hidrograma en S. Hidrogramas unitarios para diferentes duraciones de lluvia.</p>
<p>Denominación del tema 6: Tránsito de hidrogramas Contenidos del tema 6: Conceptos básicos. Tránsito en cauces: Método de Muskingum. Tránsito en un embalse.</p>
<p>Denominación del tema 7: Estadística Hidrológica y Análisis de Frecuencia Contenidos del tema 7: Conceptos básicos de estadística. Distribuciones de probabilidad para variables hidrológicas. Distribución de Gumbel. Distribución SQRT-ET max. Pruebas de la bondad del ajuste. Frecuencia y periodo de retorno.</p>
<p>Denominación del tema 8: Hidrología Urbana Contenidos del tema 8: Diferencias entre cuenca urbana y cuenca rural. Pérdidas de precipitación. Coeficiente de escorrentía. Tiempo de concentración. Técnicas de gestión de la escorrentía urbana. Tanques de tormentas.</p>

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	15/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
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	EP
Presentación	1	1			
1		2	1	0,5	4,5
2		6	2	1	11
3		8	2	1	15
4		6	2	1	11
5		8	2	1	15
6		4	2	1	7,5
7		6	2	1	11
8		4	2	1	7,5
Evaluación del conjunto	150	45	15	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*

- 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 TIC's.

Resultados de aprendizaje*

El objetivo de esta asignatura es conseguir profundizar en el conocimiento de algunos aspectos hidrológicos ya tratados en la asignatura "Hidráulica e Hidrología" y aprender temas más especializados, como la obtención de tormentas de diseño, el tránsito de hidrogramas, el tratamiento probabilístico de la información hidrológica, la modelización hidrológica o el estudio de las particularidades que presentan las cuencas urbanas y su influencia en la respuesta hidrológica.

Sistemas de evaluación*

	<u>Ponderación</u>
Examen escrito de problemas	60%
Examen escrito de teoría	25%
Prácticas y trabajos propuestos	10%
Participación y asistencia a clase	5%

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	16/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Bibliografía (básica y complementaria)
<p>Bibliografía básica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ven te Chow, David R. Maidment y Larry W. Mays, "Hidrología aplicada", McGraw Hill, Santa Fe de Bogotá, 1994 - Leonardo S. Nania y Manuel Gómez Valentín, "Ingeniería Hidrológica". Grupo Editorial Universitario, 2006. <p>Bibliografía Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Martínez Marín, E. "Hidrología práctica". Servicio de Publicaciones del CICCIP. Colección Escuelas. Madrid, 2001. - Llamas J., "Hidrología general. Principios y aplicaciones". Servicio editorial Universidad del País Vasco, 1993. - Aparicio, Francisco J. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa, México D.F., 1999.
Otros recursos y materiales docentes complementarios
<p>Algunas direcciones de interés:</p> <p>Norma 5.2-IC "Drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras: http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2482CE5B-4577-4E8D-81CF-C5E18DA53679/136083/ORDENFOM_298_2016.pdf</p> <p>Publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" de la DGC: http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/ABE22688-F967-4902-BA96-51FE8AB76145/55856/0610300.pdf</p> <p>Página oficial del programa HEC-HMS: http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/</p> <p>Página oficial del programa SWMN: http://www.epa.gov/ednrmrl/models/swmm/</p> <p>Visor SIG del Mapa de cultivos del Ministerio del MAGRAMA: http://sig.magrama.es/siga/</p> <p>Mapa Geológico de España a escala 1:50.000: http://info.igme.es/cartografia/magna50.asp</p> <p>Página para descargar la aplicación CAUMAX del CEDEX: http://ceh-flumen64.cedex.es/caumax/caumax_v23.rar</p>
Horario de tutorías
Tutorías programadas: en el horario fijado por el profesor y según la normativa
Tutorías de libre acceso: en el horario fijado por el profesor y según la normativa

Código Seguro De Verificación	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Firmado	Fecha y hora	16/03/2023 11:18:30
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Página	17/39		
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Uri De Verificación			https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).				



Recomendaciones

Se recomienda tener aprobadas las siguientes asignaturas:

- Formación básica: Matemáticas I, II y III y Física.
- Obligatorias: Hidráulica e Hidrología. Modelos Hidrológicos e hidráulicos.

Se considera importante la asistencia a las clases, así como la participación activa en las mismas.

Durante el transcurso de la asignatura se propondrá al alumno la lectura y discusión de textos, la resolución de ejercicios, así como la entrega y presentación de memorias o trabajos. El medio para el intercambio de documentos y entrega de trabajos será la plataforma Campus Virtual de la UEx, a través de la cual se pondrá a disposición del alumno los recursos necesarios para su estudio, y se establecerán las fechas de entrega, creación de foros, actividades, etc.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	18/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
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: 2016/17

Identificación y características de la asignatura					
Código	500945	Curso	4º	Créditos ECTS	6
Denominación	Legislación y Derecho aplicado en Hidrología				
Denominación (inglés)	Legislation and Planning Law Applied Hydrology				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil: HIDROLOGÍA				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	8º	Carácter	OPTATIVA		
Módulo	OPTATIVIDAD				
Materia	LEGISLACIÓN				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Luis Ramón Valverde Lorenzo		luisvalor@unex.es			
Pablo A. Cruz Franco	Nº 18 P.de Civil	pablocruzfranco@unex.es			
Angel Pizarro Polo	Nº 18 P.de Civil	apizpol@unex.es			
Área de conocimiento	Construcciones Arquitectónicas				
Departamento	Construcción				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Angel Pizarro Polo				
Competencias					
<p>1. Generales:</p> <p>CG1.- Capacitación científico-técnico para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p>					
<p>1. Transversales:</p> <p>CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal. 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. 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. 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 y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la</p>					

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	19/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Ingeniería Civil. 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>3.Específicas: CEH4: Conocimientos de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución del agua y el saneamiento.</p>
Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Introducción al Derecho. Las fuentes del Derecho. La norma Jurídica La estructura orgánica y territorial del Estado Español Los sujetos de derechos. La relación jurídica y los derechos subjetivos. El Objeto de los derechos. Los bienes de dominio público. El dominio público del Estado Los servicios públicos municipales. Concepto, obligatoriedad de su prestación y categorías. El acto y el negocio jurídico El acto administrativo y el procedimiento administrativo Los derechos reales. Su adquisición La propiedad privada. Su régimen administrativo. Las limitaciones públicas del dominio. Las servidumbres administrativas. La propiedad del suelo. Régimen urbanístico La relación obligatoria. El contrato. La contratación del sector público: régimen jurídico. El contrato de obra y el contrato de concesión de obra pública. La responsabilidad de los Ingenieros de Obras Públicas en el desarrollo de sus atribuciones profesionales. La responsabilidad patrimonial de la Administración</p>
Temario de la asignatura
<p>TEMA 1: LA PROFESION DE INGENIERÍA CIVIL. Contenidos del tema 1: HISTORIA DE LAS PROFESIONES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA CIVIL. MARCO LEGISLATIVO DE LA TITULACIÓN - PROFESIÓN. EL COLEGIO PROFESIONAL. HISTORIA. FUNCIONES. EJERCICIO PROFESIONAL: ATRIBUCIONES, CÓDIGO DEONTOLÓGICO, VISADOS</p>
<p>Denominación del tema 2: INTRODUCCIÓN AL DERECHO. LAS FUENTES DEL DERECHO. LA NORMA JURÍDICA.</p>
<p>Denominación del tema n 3: CONTRATACIÓN ADMINISTRATIVA Contenidos del tema 3: ÓRGANOS RELACIONADOS CON LA MISMA. REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.REAL DECRETO 1098/2001, DE 12 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES. PLIEGOS DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES.</p>
<p>Denominación del tema 4: LA REALCIÓN OBLIGATORIA. EL CONTRATO. LA CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO. EL CONTRATO DE OBRAS PÚBLICA Y EL CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA</p>
<p>Denominación del tema 5: INICIO DE OBRAS, ASPECTOS GENERALES ENTES INTERVINIENTES. EJECUCION DE LA OBRA; INCIDENCIAS (OBRAS DEFECTUOSAS, REVISIÓN DE PRECIOS, RELACIONES VALORADAS, MODIFICACIONES). FINALIZACIÓN DE LA OBRA. RECEPCIÓN. LIQUIDACIÓN. GARANTIA.</p>

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	20/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS.

Denominación del tema 6: LAS RESPONSABILIDADES DE LOS INGENIEROS DE OBRAS PÚBLICAS EN EL DESARROLLO DE SUS ATRIBUCIONES PROFESIONALES. LA RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL DE LA ADMINISTRACIÓN

Denominación del tema 7: LA EXPROPIACIÓN FORZOSA, EL DOMINIO PÚBLICO. NORMATIVA. NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN EN LA INGENIERÍA: INSTRUCCIONES, NORMAS. NORMATIVA COMPLEMENTARIA: PATRIMONIO HISTÓRICO. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	10	4			6
2	10	4			6
3	10	4			6
4	25	10			15
5	37	14			17
6	28	11			17
7	28	11			17
8					6
Evaluación	2	2			
TOTAL 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.

Metodologías docentes*

Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
 Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas

Resultados de aprendizaje*

Conocimiento de los aspectos legales relacionados con la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, y en concreto: Introducción al Derecho. Las fuentes del Derecho. La norma Jurídica La estructura orgánica y territorial del Estado Español Los sujetos de derechos. La relación jurídica y los derechos subjetivos. El Objeto de los derechos. Los bienes de dominio público. El dominio público hidráulico del Estado El acto y el negocio jurídico El acto administrativo y el procedimiento administrativo Los derechos reales. Su adquisición La propiedad privada. Su régimen administrativo. Las limitaciones públicas del dominio. Las servidumbres administrativas. La propiedad del suelo. Régimen urbanístico La relación obligatoria. El contrato. La contratación del sector público: régimen jurídico. El contrato de obra y el contrato de concesión de obra pública. La responsabilidad de los Ingenieros de Obras Públicas en el desarrollo de sus atribuciones profesionales. La responsabilidad patrimonial de la Administración

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	21/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Sistemas de evaluación
<p>Con objeto de ser coherentes en la valoración del aprendizaje del estudiante, y con su esfuerzo y dedicación a la asignatura y dado el carácter y temporalidad que presenta la asignatura, en el Plan de Estudios, se evaluarán:</p> <p>A) PARA LOS ALUMNOS PRESENCIALES:</p> <p>1º La asistencia a clase, sin sobrepasar más de dos faltas, la cual se valorará en un 10% de la calificación global</p> <p>2º La calificación obtenida en la totalidad de los trabajos que mande el profesor si supera el aprobado supondrá que el alumno no ha realizar un examen final. Se hallará la media aritmética entre las calificaciones obtenidas a las que le sumará un 10% por asistencia a clase.</p> <p>B) PARA LOS ALUMNOS NO PRESENCIALES O QUE NO HAYAN SUPERADO EL SISTEMA ANTERIOR DE EVALUACIÓN:</p> <p>1º Se les realizará un examen escrito, de la totalidad de la asignatura. El examen consistirá en 10 preguntas de respuesta propia de carácter teórico, tipo ensayo. El grado o nivel de exigencia para superar la prueba se cifrará en 5 puntos, advirtiéndose que dos preguntas absolutamente mal respondidas o sin responder impedirá que el examen se considere aprobado, sea cual sea el resultado aritmético del mismo. La nota final se hallará de la suma de la calificación de cada pregunta por separado.</p>
Bibliografía y otros recursos
<p>Se recomienda hacer uso de la normativa básica para cada bloque del temario en su versión mas actualizada:</p> <p>Código civil</p> <p>Ley de Ordenación de la Edificación. L38/99</p> <p>Ley de contratos del sector Público, RD Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre</p> <p>Constitución española 1978</p> <p>Ley de Régimen Jurídico y del Procedimiento Administrativo Común.</p> <p>Ley 5/2009, de 20 de octubre de Ordenación del Transporte y Movilidad por Carretera.</p> <p>Ley de Suelo RD Legislativo 2/2008</p> <p>Bibliografía básica:</p> <p>Del Arco Torres, Miguel Ángel: Derecho de la Construcción, aspectos administrativos, civiles y penales. ED Comares 2010</p> <p>Santos Briz, Jaime: La responsabilidad civil derivada de la construcción de edificios</p> <p>Comentarios a las modificaciones de la legislación de Contratos del Sector Público. Varios. ED Bosch, 2012</p> <p>Domínguez Olivera, Rafael: Código anotado de la contratación pública. ED Civitas, 2012</p> <p>Prevención de Riesgos laborales en la construcción, ED Vértice, 2008</p> <p>AGÜNDEZ, M. A. y MARTÍNEZ-SIMANCAS, J. "Cuadernos de derecho para ingenieros".</p> <p>GARDETA, C. y ARRIZABALAGA, F. "Derecho aplicado a la ingeniería civil".</p> <p>MENÉNEDEZ, E. "Contratos administrativos: Dirección de Obras Públicas.</p>
Horario de tutorías
<p>Tutorías Programadas: Se programarán cinco tutorías obligatorias para todos los alumnos. Se celebrarán en grupo y se llevarán a cabo al finalizar cada dos temas. Se publicarán con suficiente antelación en la web del Centro, en el tablón del Departamento de Construcción y en la puerta del despacho del profesor. También se anunciarán en clase.</p>
<p>Tutorías de libre acceso: En el horario oficial de tutoría de la profesora que se publicará en la web del centro, en el tablón del Departamento de construcción y en la puerta del despacho de la profesora.</p>

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	22/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Recomendaciones

Se recomienda el estudio y el repaso continuado de la asignatura para su asimilación progresiva.

Así mismo se recomienda la asistencia a clase y a las tutorías programadas para plantear y despejar dudas que surjan con el estudio de los contenidos de la asignatura.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	23/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
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	500961	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Presas		
Denominación (inglés)	Dams		
Titulaciones	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil - Hidrología por la Universidad de Extremadura.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8º	Carácter	Optativa
Módulo	Formación Tecnológica Específica Hidrología		
Materia	"Ingeniería hidráulica"		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pablo Durán Barroso	16 O.P.	pduranbarroso@unex.es	
Agustín Matías Sánchez	16 O.P.	amatias@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pablo Durán Barroso		
Competencias *			
<p>La asignatura de Presas es Optativa dentro del grado de Ingeniería Civil especialidad de Hidrología. Dicha asignatura aporta una formación tecnológica específica para alumnos del último curso de dicha titulación. A la hora de cursarla, los alumnos tienen conocimientos teóricos previos sobre algunos de los conceptos estudiados, adquiridos principalmente en las asignaturas de Hidráulica e Hidrología (2º), Ingeniería Ambiental (2º), Ingeniería Fluvial (3º) y Abastecimiento y Saneamiento (3º). De este modo, las competencias generales del Título con las que se relaciona la asignatura son:</p> <p>Básicas</p> <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>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>Generales</p> <p>C1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción,</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	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	24/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>C4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>C5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</p> <p>C7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>C8: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.</p>
<p>Transversales</p> <p>T1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>T2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.</p> <p>T3 - 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>T5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>T6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>T7: Capacidad de relación interpersonal.</p> <p>T8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.</p> <p>T9: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.</p> <p>T10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.</p> <p>T11: 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>T12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.</p> <p>T13: Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.</p> <p>T15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>T16: 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>T17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).</p>
<p>Específicas de módulo (competencias disciplinares)</p> <p>CH2: 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> <p>CET7 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.</p>
Contenidos
Breve descripción del contenido*
<p>Conocimiento de las obras civiles de almacenamiento y aprovechamiento energético del agua.</p> <p>Identificación de los diferentes elementos que constituyen las diferentes tipologías de presas, a partir de la comprensión de su funcionalidad.</p> <p>Conocimiento de los diferentes pasos de los que consta el desarrollo del proyecto y dimensionamiento de una presa.</p>

Código Seguro De Verificación	QvoJ5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	25/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/QvoJ5y530NLmc813nLERrg==		
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
<p>Bloque 1: Introducción y cuestiones generales sobre presas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia técnica, social y económica de las presas. • Efectos ambientales y sociales. • El envejecimiento en las presas. • La Comisión Internacional de Presas. • Normativas sobre seguridad aplicable a presas.
<p>Bloque 2: Tipología de presas y embalses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de embalses. • Tipología de presas. Crítica tipológica. • Tipología de las presas españolas. • Clasificación de las presas según el grado de riesgo.
<p>Bloque 3: Contenido y alcance del proyecto de una presa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios específicos. • Análisis del riesgo de inundación. • Índice de anejos a la memoria. • Consideración de la seguridad de la presa en el proyecto. Consideración general. Resguardos.
<p>Bloque 4: Fuerzas actuantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitaciones o fuerzas actuantes. • Clasificación según el grado de riesgo o por su permanencia en el tiempo. • Distintos escenarios y coeficientes de seguridad. • Peso propio. • Empuje hidráulico. • Presión intersticial. Subpresión. • Efectos térmicos y de fraguado. • Introducción a los seísmos. Normativa aplicable. Clasificación de zonas sísmicas. • Los seísmos en el Reglamento. Acción sísmica para las presas de categoría A, B y C. Procedimientos de cálculo. Estudios para la determinación del seísmo extremo. Estudios geotectónicos adicionales. La ola sísmica. La sismicidad inducida. • El empuje de sedimentos. • El oleaje. Origen. Solicitaciones. La altura de ola. Resguardos. • Empuje del hielo. • Combinación de solicitaciones de cálculo y niveles de embalse. Resguardos.
<p>Bloque 5: Estudios previos de la cerrada y del embalse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios del terreno. Datos topográficos. • Impermeabilidad del vaso y de la cerrada. • Estabilidad de las laderas del vaso. Aterramientos y subsidencias. • Estudios geológicos.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	26/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Estudios geofísicos.
- Ensayos in situ.
- Problemas inducidos en el embalse.
- Estudios ecológicos.

Bloque 6: La sedimentación en los embalses.

- Efectos de la sedimentación en los embalses. El fenómeno en España y en el mundo.
- El fenómeno de la erosión. Fases. Agentes. Procesos. Formas de erosión. Factores de erosión. Medidas. Modelos. Utilización de fórmulas.
- Análisis de los mecanismos de transporte. Parámetros influyentes.
- Evaluación de la carga sólida. Tipos de carga sólida. Aforos. Fórmulas y gráficos.
- Materiales en suspensión. Principios para su determinación. Fórmulas.
- Arrastres de fondo. Fórmula de Schokitsch.
- Estudio global de la sedimentación en los embalses. Métodos sintético y analítico. Cuantificación de la aportación de sedimentos al embalse. Capacidad de retención de sedimentos del embalse. Eficacia de la retención del embalse. Fórmula de Brown. Estudio por zonas de la sedimentación en los embalses. Evolución de la capacidad de retención del embalse a lo largo del tiempo. Densidad de los sedimentos. Distribución de los sedimentos en el embalse.
- Actuaciones ante el problema de las aportaciones sólidas a los embalses. Factores determinantes. Medidas preventivas. Medidas de eliminación o extracción.

Bloque 7: La cimentación de las presas y los estudios geológicos y geotécnicos.

- Antecedentes y consideraciones generales.
- Importancia del cimientado y de los materiales naturales en el proyecto de presas.
- Estudios geológicos y geotécnicos. Reconocimientos geofísicos y prospecciones eléctricas. Estudio de la permeabilidad de la cerrada. Caracterización de la cerrada.

Bloque 8: Presas de fábrica. Tipologías.

- Características de las presas de gravedad.
- Cálculo de estabilidad de las presas de gravedad.
- Detalles constructivos de las presas de gravedad.
- Características de las presas arco.
- Cálculo de estabilidad de las presas arco.
- Detalles constructivos de las presas arco.
- Consideraciones sobre la puesta en obra de hormigón

Bloque 9: Presas de materiales sueltos.

- Clasificación y evolución tipológica.
- Estudio de los materiales.
- Aspectos de diseño.
- Control de la construcción.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	27/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Cálculos de estabilidad.
- Aspectos particulares de las balsas.

Bloque 10: Órganos de desagüe y aliviaderos.

- Clasificación de los órganos de desagüe.
- Diseño de la embocadura del aliviadero.
- Diseño del canal de descarga.
- Restitución al río y disipación de energía Aliviaderos especiales.
- Tomas de agua y desagües.
- Dispositivos de cierre y elementos hidromecánicos.

Bloque 11: Seguridad de presas y embalses y archivo técnico.

- Archivo técnico y documentos de seguridad.
- Normas de explotación de la presa y el embalse.
- Documento XYZT.
- Plan de emergencia de la presa.
- Revisiones de seguridad.
- Auscultación de presas y embalses.

Bloque 12: Aspectos hidráulicos de los aprovechamientos hidroeléctricos.

- Configuración de una central y conceptos básicos.
- Tipos de centrales hidroeléctricas.
- Elementos de la instalación hidráulica de una central hidroeléctrica.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
Presentación	1	1			0
1	11	5			6
2	11	5			6
3	11	3	2		6
4	11	3	2		6
5	11	3	2		6
6	11	5			6
7	11	3	2		6
8	15	5		2	8
9	15	3	2	2	8
10	14	3	1	2	8
11	15	3	2	1.5	8.5
12	13	3	2		8
Evaluación del conjunto	150	45	15	7.5	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*

Código Seguro De Verificación	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	28/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- 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.
- 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 TIC's.

Resultados de aprendizaje*

- Conocimiento de las obras civiles de almacenamiento y aprovechamiento energético del agua: presas
- Identificación de los diferentes elementos que constituyen las diferentes tipologías de presas, a partir de la comprensión de su funcionalidad.
- Conocimiento de los diferentes pasos de los que consta el desarrollo del proyecto y dimensionamiento de una presa.
- Conocimiento de los diferentes elementos que intervienen en el diseño.

Sistemas de evaluación*

Para poder presentarse a la evaluación final deberá haber superado previamente los trabajos prácticos que se exijan.

(EE) Evaluación final escrita.

- (ET) Examen escrito de teoría.
- (EP) Examen escrito de problemas.

Es necesario superar ambos exámenes.

Bibliografía (básica y complementaria)

- Bureau of Reclamation. Design of small dams. Ed. Interior Department. Bureau of Reclamation, 1987.
- L y E. Vallarino. Aprovechamientos hidroeléctricos. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000.
- CNEGP. Guías Técnicas de Seguridad de Presas (7 volúmenes). Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas, 1997-2004.
- Delgado Ramos, Fernando. Seguridad de Presas y Embalses. Normativa y recomendaciones. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2004.
- Estrada Lorenzo, Federico. Garantía de los sistemas de explotación de los recursos hidráulicos. Ed. Ed. Centro de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1994.
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. Restauración de ríos y riberas. Ed. ETSI Montes (UPM), 2001.
- Granados, A. Problemas de Obras Hidráulicas. Ed. ETSI Caminos, Canales y Puertos (UPM), 1995. -Mateos de Vicente, M. Conducciones. Elementos de hidráulica práctica, básica, sucinta. Ed. Bellisco, 1997.
- Leclerc M, Léger P, Tinawi R. CADAM User's Manual. Department of Civil Engineering, École Polytechnique de Montréal, Canada; 2001.

Código Seguro De Verificación	QvoJ5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	29/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/QvoJ5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Ministerio de Fomento. Instrucción para el proyecto y construcción de grandes Presas. Ed. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 1967.
- Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, 1996.
- Ministerio de Medio Ambiente. Guía Técnica . Clasificación de presas en función del riesgo potencial. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, 1997.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo – Comisión Internacional de Grandes Presas. Recomendaciones sobre seguridad de presas. Comité Nacional Español de Grandes Presas. 1988.
- Rocscience Inc. 2010, 2D Limit Equilibrium Slope Stability Analysis. www.rocscience.com, Toronto, Ontario, Canada.
- SLOPE/W – Slope Stability Analysis", <http://www.geo-slope.com>. Calgary, Canada: Geo-Slope International, 2009
- GEO-STUDIO - Suite of software for geotechnical modelling. <http://www.geo-slope.com>. Calgary, Canada: Geo-Slope International, 2009
- Schnitter, NJ. Historia de las presas. Las pirámides útiles. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000.
- Sentürk, Fuat. Hydraulics of dams and reservoirs. Ed. Water Resources Publications, 1988.
- Suarez Villar, L.M. Ingeniería de presas. Obras de toma, descarga y desviación. Ed. Vega. 1982.
- Vallarino, E. Tratado básico de presas. Tomo 1. Generalidades. Presas de hormigón y de materiales sueltos. Aliviaderos. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2006.
- Vallarino, E. Tratado básico de presas. Tomo 2. Construcción, explotación y obras a posteriori. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2006.
- Vallarino, E. Obras Hidráulicas (4 tomos). Ed. ETSI Caminos, Canales y Puertos (UPM), 1997.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Horario de tutorías

Horario de Tutorías ECTS: (*)
Horario de Tutorías libres: (*)

(*) 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.

Recomendaciones

Asistencia a clase, participación activa en todas las actividades y seguimiento continuado de todas las actividades propuestas.

Código Seguro De Verificación	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	30/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
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	500947	Curso	4º	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	SIG en Aplicaciones Cartográficas				
Denominación (inglés)	GIS Mapping Applications				
Titulaciones	Grado en Ing. Civil (Hidrología)				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	7º	Carácter	Optativo		
Módulo	Optatividad Hidrología				
Materia	Ingeniería Geomática				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Alicia Antolín Salazar	18	asalazar@unex.es	epcc.unex.es		
José Antonio Gutiérrez Gallego	35	jagutier@unex.es			
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría				
Departamento	Expresión Gráfica				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Antonio Gutiérrez Gallego				
Competencias *					
1. 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.					
2. CG6 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.					
3. CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.					
4. CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.					
5. 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.					
6. CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)					
7. CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.					
8. CT7 - Capacidad de relación interpersonal.					
9. CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.					

* 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	QvoJ5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	31/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/QvoJ5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



10. CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.
11. CT10 - Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.
12. 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.
13. CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
14. CT13 - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
15. 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.
16. 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.
17. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura. Diseño, producción y difusión de SIG orientado a redes.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Introducción de los SIG. Contenidos del tema 1: Introducción. Componentes de un SIG. Representación de datos Geográficos. Introducción al análisis geográfico. Estructura y funciones de los sistemas Desktop. Presente y futuro de los SIG.
Denominación del tema 2: Modelo de Datos. Contenidos del tema 2: Modelos de datos. Datos geográficos características y componentes. Procesos de elaboración de los distintos modelos de datos.
Denominación del tema 3: Estructuras lógicas de almacenamiento de datos. Contenidos del tema 3: Estructura de la información, sistemas gestores de bases de datos. Bases de datos relacionales. Modelos conceptuales de datos (E/R). Modelo relacional. Normalización de las bases de datos relacionales. SQL.
Denominación del tema 4: Estudio del modelo vectorial. Contenidos del tema 4: Introducción al modelo vectorial (Arco-Nodo). Conceptos básicos: coberturas, propiedades gráficas y topológicas. Análisis geográficos vectoriales: áreas de influencia, redes, intersección y superposición de polígonos, etc.
Denominación del tema 5: Estudio del modelo raster. Contenidos del tema 5: Introducción al modelo raster. Transformación vector-raster. Métodos de interpolación. Autómatas celulares. Análisis de los raster
Denominación del tema 6: Conclusiones. Contenidos del tema n: Revisión del software SIG y tendencias del mercado. Una crítica a los SIG. ¿Quién controla, implementa y utiliza los SIG? Nuevo flujo de trabajo. Los SIG e Internet.

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	32/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
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	EP
1	19,5	2	6	1	10,5
2	19	2	6	0,5	10,5
3	40,5	4	9	2	25,5
4	19,5	2	6	1	10,5
5	19,5	2	6	1	10,5
6	30	1	12	2	15
Evaluación del conjunto	2	2			
TOTAL	150	15	45	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*	
<p>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. 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 TIC</p>	

Resultados de aprendizaje*	
<p>Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura. Diseño, producción y difusión de SIG orientado a redes.</p>	

Sistemas de evaluación*	
<p>La nota final de la asignatura será la suma de tres apartados:</p> <p>(EE) Exámenes escritos de teoría y problemas 50% (PR) Exámenes prácticos 40% (PA) Participación y asistencia del alumnado a las clases magistrales, tutoriales y prácticas realizadas 10%.</p>	

Bibliografía (básica y complementaria)	
<p>Ariza, F.J. (2000) "Calidad en Producción Cartográfica". Universidad de Jaén. Jaén. Bosque, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. Calvo Melero, M. (1993) Sistema de Información Geográfica Digitales. IVAP. Vitoria. Chuvieco Salinero, E. (1990) Fundamentos de Teledetección espacial. Ed. Rialp. Madrid.</p>	

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	33/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Clarke, K. (1990) Analytical and Computer Cartography Prentice Hall, Englewood Cliff, N.J.07632

Dana Tomlin, C. (1990) Geographic Information Systems and Cartographic Modeling. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Eastman, R (1995). Idrisi for Windows. Clark University

ESRI- España Geosistemas (1994) El uso de los sistemas de información. ESRI- España Geosistemas S.A.

ESRI Inc.ArcInfo Gis (1995) Introducing to Arc/Info. ESRI. Redland.

ESRI Inc.ArcView Gis (1994) Introducing ArcView Gis. ESRI Redland.

ESRI Inc.ArcView Gis (1996) Using ArcView Gis. ESRI Redland.

Felicísimo, A.M. (2000) Apuntes de Modelos Digitales del Terreno de la asignatura de SIG en Ingeniería en Geodesia, Cartografía y Fotogrametría. Escuela Politécnica de Cáceres Uex.(Indeto)

Felicísimo, A.M. (1994) Modelos Digitales del Terreno. Introducción y aplicaciones a las ciencias ambientales. Ed. Pentalfa Ediciones. Oviedo.

Felicísimo, A.M. (1995) Error propagation analysis in slope estimation by means of digital elevation models. 17th International Cartographic Conference Proceedings 1:94-98. Oviedo.

Moldes, J. (1995) Tecnología de los sistemas de información geográfica. Ed. Rama. Madrid.

Pinilla, C. (1995) Elementos de Teledetección. Ed. Rama. Madrid.

Olaya, V. (2011) Sistemas de Información Geográfica.

Visvalingam y Herbert (1999). A Computer Science Perspective on the Bendsimplification Algorithm. Cartography and Geographic Information Science, 26(4): 253-270.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Medios materiales utilizados:

- Cañón de video
- Pizarra

Otros recursos

Aula virtual de la asignatura, donde el alumno tendrá disponible

- Temario en pdf
- Prácticas en pdf.
- Enlaces de interés.

Horario de tutorías

Tutorías programadas: las tutorías se publicarán en el campus virtual en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.

Tutorías de libre acceso: 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.

Recomendaciones

Asistencia a las clases de teoría y prácticas, así como la obligación de entregar los ejercicios prácticos en fecha y hora. Estar atento a la comunicación por el Campus Virtual con el profesor.

Código Seguro De Verificación	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	34/39
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
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: 2016/17

Identificación y características de la asignatura					
Código	500942	Curso	4º	Créditos ECTS	6
Denominación	Teledetección y Cartografía Aplicadas				
Denominación (inglés)	Cartography & Remote sensing				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil - Hidrología				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	8º	Carácter	Optativo		
Módulo	Optatividad				
Materia	Ingeniería Geomática				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web	
Aurora Cuartero Sáez	12	acuartero@unex.es		epcc.unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Expresión Gráfica				
Profesor coordinador (si hay más de uno)					
Competencias					
BÁSICAS Y 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.					
CG6 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.					
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 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 cambios organizativos o tecnológicos.					
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.					

Código Seguro De Verificación	Qvo j5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	35/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvo j5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
 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.
 CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinares, 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).

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Implementación, gestión y análisis de datos e información espacial mediante métodos y herramientas de teledetección. Modelos de datos desarrollados para realizar cartografía aplicada y de análisis medioambiental.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a la Geodesia, Cartografía y Teledetección

Contenidos del tema 1:

- Introducción a la Geodesia, Sistemas de referencia, Proyecciones cartográficas. UTM
- Introducción y bosquejo histórico de la teledetección
- Campos de aplicación de la teledetección
- Fundamentos físicos de la teledetección: La radiación electromagnética

Denominación del tema 2: La imagen digital y su captura

Contenidos del tema 2:

- Conceptos básicos de imágenes digitales y su visualización
- Plataformas y sensores espaciales
- Resoluciones de un sistema sensor
- Tipos de sensores: Activos y pasivos, formadores y no formadores de imágenes

Denominación del tema 3: Tratamiento y análisis de los datos

Contenidos del tema 3:

- Tratamientos previos y mejoras básicas
- Correcciones geométricas y radiométricas. Georreferenciación
- Clasificación temática de imágenes
- Clasificaciones automáticas de imágenes multispectrales
 - Clasificaciones no supervisadas y supervisadas
 - Otros tipos de clasificación: segmentación de objetos, sistemas expertos, subpixel, redes neuronales, análisis textural y fuzzy
- Fuentes de error en la clasificación. Matriz de confusión. Medidas de fiabilidad. Técnicas de revisión

Denominación del tema 4: Cartografía aplicada en teledetección

Contenidos del tema 4:

- Sistemas de Información Geográficos en Teledetección
- Modelos Digitales del Terreno
- Generación y Análisis, Proyectos en Teledetección y SIG.
- Aplicaciones cartográficas de la teledetección en gestión medio ambiental y del estudio del territorio.
- Futuro de la teledetección

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	36/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
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	EP
Unidad Temática 1	14	4	4		6
Unidad Temática 2	24	8	6	2	8
Unidad Temática 3	42	10	10	2	20
Unidad Temática 4	36	6	8	2	20
Evaluación Final	34	2	2		30
Evaluación del conjunto	150	30	30	6	84

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
<p>La metodología docente para la teoría es mediante lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Es decir la exposición explicativa de los contenidos fundamentales desarrollada en GG, con presentaciones en soporte audiovisual y pizarra. En estas clases también se proponen resolución de problemas concretos de los conceptos explicados. La resolución de ejercicios prácticos se desarrollará en GG y estarán disponibles en el espacio virtual AVUEX en la plataforma Moodle.</p> <p>Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas. 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</p>

Resultados de aprendizaje
<p>Utilización, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites. Cartografía y producción cartográfica. Es decir, el alumno deberá adquirir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento sobre los métodos de captura y características de los datos usados en teledetección ▪ Conocimiento sobre los métodos de explotación de datos espaciales ▪ Destreza en el análisis y diseño de flujos de trabajo en el ámbito de la teledetección ▪ Habilidad en el manejo de herramientas de teledetección

Sistemas de evaluación

Código Seguro De Verificación	QvoJ5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	37/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/QvoJ5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



El sistema de evaluación será mediante un examen de contenidos teóricos y trabajos prácticos específicos. La parte práctica podrá incluir lecturas y comentarios de textos científicos y técnicos así como trabajos de teledetección (individuales o en grupo). Los trabajos prácticos son en su totalidad, obligatorios y todos ellos deben superar el 5 (aprobado). Al menos uno de los trabajos prácticos será desarrollado en grupo para la valoración de la competencia transversal de la asignatura de trabajar en grupo, CT16.

Actividad	% sobre la nota final	Recuperable
Examen de teoría	50	SI
Trabajos prácticos	50	SI

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Chuvieco Salinero, E. (2008) La observación de la Tierra desde el Espacio. Ed. Ariel ciencias. Barcelona.
- Pinilla, Carlos (1995) Elementos de Teledetección. Ed. Rama. Madrid.
- Sobrino, J.A (2000). Teledetección. Universidad de Valencia

Bibliografía complementaria

- Asrar, G. (Ed.). 1989. Theory and Applications of Optical Remote Sensing. John Wiley & Sons. Nueva York. 734 p.
- Casanova, J.L. y Sanz, J. (Eds.). 1997. Teledetección. Usos y Aplicaciones. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid. Valladolid. 541 p.
- Chuvieco Salinero, E. (1990) Fundamentos de Teledetección espacial. Ed. Rialp. Madrid.
- Curran, P.J. 1995. Principles of Remote Sensing. Longman Group Limit. Essex. 282 p.
- González, R.C. y Woods, R.W. 1996. Tratamiento Digital de Imágenes. Addison-Wesley. Wilmington.
- Hord, R.M. 1982. Digital Image Processing of Remotely Sensed Data. Academic Press. Nueva York. 256 p.
- Jensen, J.R. 1986. Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. Prentice-Hall. New Jersey.
- Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. 2ª Ed. John Wiley & Sons. Nueva York. 721 p.
- Russ, J.C. 1995. The Image Processing Handbook. 2ª Ed. CRC Press. Nueva York. 674 p.
- Schanda, E. 1986. Physical Fundamentals of Remote Sensing. Springer-Verlag. Berlin.
- Schowengerdt, R.A. 1997. Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing. Academic Press. San Diego.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Materiales, lecturas y enlaces recomendados en el campus virtual de la asignatura.

Recursos *on-line*

Asociación española de teledetección, AET <http://www.aet.org>

Agencia espacial europea, ESA <http://www.esa.int/ESA>

Horario de tutorías

Tutorías programadas: sujetas a horario, despacho 12 del Edificio de telecomunicaciones de Politécnica.

Las tutorías también se publicarán en el campus virtual en los plazos previstos por la Normativa vigente de tutorías.

Tutorías de libre acceso: en acuartero@unex.es

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

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530NLmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	38/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530NLmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx.

Recomendaciones

Se recomienda

- Asistir a las **clases de teoría**, leer la documentación y recursos dados por el profesor. Aclarar que no es obligatoria la asistencia a clase, pero muy recomendable para el seguimiento óptimo de la asignatura.
- Estudio y seguimiento continuado de la asignatura. Leer y consultar la bibliografía recomendada por el profesor.
- Asistir a las **sesiones prácticas** con el guion de prácticas leído y el material necesario. Realizar las prácticas y actividades de la asignatura en tiempo y forma marcados en el Campus Virtual de la asignatura.
- Disponer de conexión a internet desde el lugar preferente de estudio (casa, biblioteca, sala de libre acceso...).

Código Seguro De Verificación	Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	16/03/2023 11:18:30
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	39/39
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Qvoj5y530Nlmc813nLERrg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

