Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA
MATERIA:	Evaluación de recursos hídricos, planificación y gestión de recursos hídricos superficiales. Gestión de los riesgos de inundación
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Civil por la U.P.M.
CURSO/SEMESTRE	4º/7º
ESPECIALIDAD:	ITINERARIO II: CONSTRUCCIONES CIVILES E HIDROLOGÍA

CURSO ACADÉMICO	**Curso 2015-2016**		
PERIODO IMPARTICION	**Septiembre- Enero**	**Febrero - Junio**	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	**Sólo castellano**	**Sólo inglés**	**Ambos**
	X		

DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil: Hidráulica y Ordenación del Territorio	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	**DESPACHO**	**Correo electrónico**
Beatriz de Lama Pedrosa (C)	Hidráulica 2	beatriz.delama@upm.es
Fernando Magdaleno Mas	Hidráulica 2	fernando.magdaleno@upm.es
Plaza convocada a concurso		
Plaza convocada a concurso		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Hidráulica aplicada e Hidrología
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Microsoft Office
	Principios de Sistemas de Información Geográfica

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	**COMPETENCIA**	**NIVEL**
CG2	Trabajar en equipo	1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	1
CG8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad	1
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	1
Ce27	Conocimiento y capacidad para planificar y gestionar recursos y riesgos hidrológicos.	1

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Conocer el marco normativo para la planificación hidrológica en España
RA2	Identificar el agua como un recurso natural escaso de alto valor económico, medioambiental y social
RA3	Reconocer las consecuencias de los riesgos hidrológicos
RA4	Gestionar información hidrológica
RA5	Utilizar herramientas informáticas propias del ámbito hidrológico
RA6	Aplicar teorías, técnicas y métodos fundamentales de hidrología
RA7	Evaluar los recursos hídricos de una cuenca para su aprovechamiento
RA8	Identificar los elementos hidrológicos fundamentales para el diseño de vasos de almacenamiento de agua
RA9	Calcular avenidas fluviales y su tránsito, necesarios en el diseño de infraestructura hidráulica y delimitación de zonas inundables
RA10	Describir el marco normativo para la gestión de los riesgos de inundación en España
RA11	Trabajar conjuntamente con otros alumnos para un mismo fin, demostrando coordinación y participación en la realización de trabajos prácticos.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	**APARTADO**	**Indicadores Relacionados**
Tema 1 MARCO SOCIAL Y LEGISLATIVO DEL SECTOR DEL AGUA EN ESPAÑA	PRINCIPALES FUENTES Y USOS DEL AGUA EN ESPAÑA	T1_1
	PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA Y EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL: CONTENIDO Y PROGRAMAS DE MEDIDAS	T1_2
Tema 2 EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES	T2_1
	ESTUDIO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	T2_2
	MODELOS DE SIMULACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	T2_3
Tema 3 REGULACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	USOS DEL AGUA Y GARANTÍAS	T3_1
	DIMENSIONAMIENTO DE EMBALSES	T3_2
	EFECTOS DE LA REGULACIÓN: ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES	T3_3
Tema 4 CALCULO AVANZADO DE CAUDALES DE AVENIDAS	ESTADÍSTICA DE FENÓMENOS EXTREMOS	T4_1
	ESTUDIO DE CUENCAS COMPUESTAS: PROPAGACIÓN DE ONDAS DE AVENIDAS EN RÍOS Y EMBALSES	T4_2
	MODELOS HIDROLÓGICOS DE SIMULACIÓN DE AVENIDAS	T4_3
Tema 5 PRINCIPIOS DE HIDRÁULICA FLUVIAL	CARTOGRAFÍA NECESARÍA PARA LOS ESTUDIOS DE HIDRÁULICA FLUVIAL.	T5_1
	PRINCIPIOS DE GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS	T5_2
	MODELOS HIDRÁULICOS DE CÁLCULO DE ZONAS INUNDABLES	T5_3
Tema 6 MARCO LEGISLATIVO DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN	MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN	T6_1
	PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: CONTENIDOS Y PROGRAMAS DE MEDIDAS	T6_2
Trabajo Práctico 1	ESTUDIO DE LAS APORTACIONES EN UNA CUENCA	TP_1
Trabajo Práctico 2	ESTUDIO DE LAS AVENIDAS EN UNA CUENCA	TP_2

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Método expositivo. Se procederá a la explicación de conceptos teóricos, incorporando cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno.
CLASES PROBLEMAS	Método expositivo. Se procederá a la exposición y análisis de las aplicaciones técnicas más sencillas y directas de los conceptos teóricos estudiados, incorporando cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno.
CLASES PRÁCTICAS	Método expositivo. Se procederá a la exposición de metodologías de cálculo habitual en la práctica profesional.
ESTUDIO Y TRABAJO EN GRUPO	Aprendizaje Cooperativo. Clases presenciales en las que se fomentará el Método participativo, en pequeños grupos, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de métodos y fórmulas, y la posterior interpretación de resultados. Realización de trabajo experimental basado en un protocolo de actuación facilitado por el profesor.
ESTUDIO Y TRABAJO AUTÓNOMO	Resolución de Ejercicios y Problemas. Contrato de Aprendizaje. Estudio de Teoría. Trabajo individual, en el que el alumno organiza y planifica las tareas a llevar a cabo para asimilar los conceptos teórico-prácticos recibidos, y dominar las técnicas de análisis y síntesis necesarios para superar la asignatura.
TUTORÍAS	Aprendizaje Cooperativo. Contrato de Aprendizaje. Atención del profesorado a los alumnos en clases grupales de tutoría para orientar y guiar el proceso de aprendizaje. Su correcto desarrollo implica la activa participación de los alumnos en el planteamiento de cuestiones y discusiones sobre los temas y actividades a desarrollar.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Apuntes de la asignatura disponibles en moodle
	Chow, V.T. Hidrología Aplicada. Mc Graw-Hill
	Chow, V.T. Hidráulica de canales abiertos. Mc Graw-Hill
	Magdaleno Mas, F. 2009. Manual técnico de cálculo de caudales ambientales. Ed Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
	Magdaleno Mas, F. 2005. Caudales ecológicos: conceptos, métodos e interpretaciones. Ed Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
	MARM, 2011. Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
	MARM, 2011. El programa ERHIN de evaluación de recursos hídricos de origen nival. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
	MMA, 1998. El libro blanco del agua en España. Ministerio de Medio Ambiente
RECURSOS WEB	Cálculo hidrológico de aportaciones y crecidas: CHAC: http://hercules.cedex.es/hidrologia/pub/proyectos/chac.htm
	Hydrologic Engineering Centers Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/
	Sistema de soporte a la decisión de gestión de recursos hidricos http://www.upv.es/aquatool/
	Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (HEC- RAS) http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/
	Modelo hidráulico 2D IBER http://www.iberaula.es/web/index.php
	IAHRIS: Cálculo de alteraciones hidrológicas en ríos http://ambiental.cedex.es/hidromorfologia-iahris.php
	Página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente www.magrama.gob.es
	Mapa de caudales máximos en España: CAUMAX http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/mapa-de-caudales-maximos/
	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables http://sig.magrama.es/snczi/
	Centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp
EQUIPAMIENTO	Aulas de impartición de clases con cañón y ordenador.
	Biblioteca con libros y material audiovisual
	Aula de informática con programas necesarios
	Sistema de información geográfica ArcGis

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Actividades Aula de informática	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Clases de teoría y problemas en el aula		Estudio y trabajo autónomo			
2						
3						
4		Trabajo en aula de informática		Estudio y trabajo en grupo		
5						
6						
7						
8						
9					**1º Prueba de evaluación continua** **30 OCTUBRE 2015**	
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16					**2º Prueba de evaluación continua** **18 DICIEMBRE 2015**	

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	**INDICADOR DE LOGRO**	**RA:**
T1_1	Relacionar los distintos organismos competentes y sus responsabilidades. Reconocer la problemática de la hidrología española. Identificar las fuentes de agua en España (regulación, desalación, reutilización) y distribución. Presentar los principales usos del agua (regadío, abastecimiento, producción hidroeléctrica…). Describir los posibles efectos del cambio climático.	RA_1 RA_2
T1_2	Conocer la Legislación europea y nacional para la gestión del agua en España. Entender conceptos básicos relacionados con la aplicación de la Directiva Marco del Agua, como objetivos medioambientales, masas de agua, presiones, impactos,... Conocer el contenido de los Planes hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional.	RA_1 RA_2
T2_1	Conocer los sistemas de medida de las precipitaciones. Describir la distribución espacial y temporal de la precipitación. Realizar el análisis crítico de la calidad de los datos pluviométricos. Conocer y practicar métodos de completado de datos a través de interpolación y regresiones estadísticas. Estimar precipitaciones areales.	RA_4 RA_5 RA_6
T2_2	Descripción de los fenómenos de evaporación, transpiración y evapotranspiración. Definición de la evapotranspiración potencial (ETP) y la evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo). Conocer los sistemas de medida de la evapotranspiración. Consultar datos de estaciones evaporimétricas. Estimar indirectamente la evapotranspiración.	RA_4 RA_5 RA_6
T2_3	Describir el balance hidrológico de una cuenca. Conocer los conceptos teóricos y prácticos de los distintos modelos hidrológicos de transformación de precipitación en aportaciones. Formular teóricamente el modelo Témez. Emplear el modelo Témez en la evaluación de los recursos hídricos de una cuenca. Calibrar los parámetros del modelo.	RA_4 RA_5 RA_6 RA_7
T3_1	Definir los diferentes tipos de demanda. Comprender los principales índices de garantía.	RA_6 RA_8
T3_2	Definir el origen y los fundamentos de la regulación. Fijar los objetivos de la regulación a distintas escalas. Conocer y aplicar métodos básicos de dimensionamiento de embalses.	RA_6 RA_8
T3_3	Conocer los condicionamientos medioambientales que determinan restricciones al sistema. Relacionar y describir métodos para el cálculo de caudales ambientales.	RA_6 RA_8
T4_1	Consulta y obtención de datos de estaciones de aforo. Descripción de las leyes de frecuencia. Manejar distintas aplicaciones estadísticas para el cálculo de avenidas. Utilizar el Mapa de caudales máximos de España.	RA_4 RA_5 RA_6
T4_2	Caracterizar los distintos elementos hidrológicos que integran una cuenca hidrográfica para el análisis del tránsito de avenidas. Descomponer una cuenca en los distintos elementos hidrológicos unitarios. Formular y utilizar métodos hidrológicos de propagación de ondas de avenida en tramos de ríos y embalses.	RA_6 RA_9
T4_3	Adquirir habilidades básicas de manejo del el programa HEC-HMS para el modelado de cauces y elementos hidrológicos. Emplear el programa HEC-HMS para la simulación hidrológica de cuencas. Calibración de parámetros asociados.	RA_4 RA_5 RA_6 RA_9
T5_1	Conocer las distintas fuentes cartográficas para los estudios de propagación de avenidas	RA_4 RA_5
T5_2	Conocer los principios de la geomorfología fluvial. Establecer criterios básicos de comienzo de arrastre y transporte de sedimentos. Explicar la importancia del análisis histórico de cauces.	RA_4 RA_5 RA_6
T5_3	Adquirir habilidades básicas de manejo del el programa HEC-RAS de modelación hidráulica unidimensional.	RA_4 RA_5 RA_6

T6_1	Relacionar los distintos organismos competentes y sus responsabilidades en la gestión del espacio fluvial y riesgos de inundación. Entender los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.	RA_3 RA_10
T6_2	Conocer la Legislación europea y nacional de gestión de los riesgos de inundación. Conocer el contenido de los Planes de gestión del riesgo de inundación y sus programas de medidas.	RA_3 RA_10
TP_1	Determinar la serie más extensa y fiable posible de las aportaciones mensuales de una cuenca, con el fin de evaluar los recursos hidráulicos aprovechables. Fases del trabajo: 1. Recolectar la información: cartográfica e hidrometeorológica 2. Trazar las cuencas (presa y estación de aforos) 3. Analizar la calidad y procesar los datos hidrometeorológicos 4. Calcular las precipitaciones totales mensuales: x Completar los datos pluviométricos x Calcular la precipitación areal, por los métodos de Thiessen e isoyetas 6. Estimar la evapotranspiración potencial por el método de Penman Monteith 7. Completar los datos de aforo 8. Calibrar el modelo TEMEZ en la cuenca de la estación de aforos 9. Simular el ciclo hidrológico en el periodo de estudio en la cuenca de la presa 10. Analizar los resultados obtenidos.	RA_2 RA_4 RA_5 RA_6 RA_7 RA_11
TP_2	Determinar la avenida de T = 500 años en la cuenca de la presa con el fin de analizar su laminación a través del aliviadero de la misma. Fases del trabajo: 1. Descomponer la cuenca 2. Estimar la lluvia neta en cada subcuenca 3. Modelar hidrológicamente el comportamiento de la cuenca con el programa HEC-HMS 4. Obtener el hidrograma de escorrentía en la presa 5. Analizar la laminación en el alividero de la presa	RA_3 RA_4 RA_5 RA_6 RA_9 RA_11

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabl.0004.7[illegible]419.78 2.2[illegible]
[illegible]1.024 0dasar.2156Tc er