UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2013/2014

Identificación y características de la asignatura					
Código	501177			Créditos ECTS	6
Denominación (español)	HIDROLOGÍA Y RECUPERACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS				
Denominación (inglés)	HYDROLOGY AND RECOVERY OF DEGRADED AREAS				
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL				
Centro	CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA				
Semestre	6	Carácter	OBLIGATORIA		
Módulo	MÓDULO ESPECÍFICO DE EXPLOTACIONES FORESTALES				
Materia	RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO NATURAL				
Profesor/es					
Nombre		Despacho	Correo-e	Página web	
Juan Carlos Giménez Fernández		Despacho de Subdirección	jcfernan@unex.es		
Área de conocimiento	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	JUAN CARLOS GIMÉNEZ FERNÁNDEZ				

Competencias
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.
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.
CG3 - Conocimiento de los procesos de degradación que afecten a los sistemas y recursos forestales (contaminación, plagas y enfermedades, incendios, etc.) y capacidad para el uso de las técnicas de protección del medio forestal, de restauración hidrológico forestal y de conservación de la biodiversidad.
CG7 - Capacidad para resolver los problemas técnicos derivados de la gestión de los espacios naturales.
CG13 - Capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes, así como para redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, valoraciones, peritajes y tasaciones.
CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 - Capacidad de organización y planificación.
CT3 - Capacidad para comunicarse de manera oral y por escrito.

CT4 - Capacidad para gestionar la información y aprender de manera autónoma.
CT5 - Capacidad para razonar críticamente.
CT6 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones.
CT7 - Capacidad para adaptarse a situaciones nuevas (creatividad).
CT8 - Capacidad para trabajar en equipo.
CE35 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Hidrología y Restauración Hidrológico-Forestal.
CE36 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Recuperación de Espacios Degradados.
Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Caracterizar una Cuenca Hidrológica. Comprender las interrelaciones existentes entre los parámetros físicos y biológicos de la cuenca y los componentes del ciclo hidrológico. Analizar cada uno de los componentes del ciclo hidrológico. Calcular hidrogramas y caudales máximos a partir de datos hidrometeorológicos. Identificar los principales tipos de erosión, conocer sus causas y efectos y las metodologías básicas para su evaluación. Realizar proyectos de restauración de espacios degradados.
Temario de la asignatura
<u>TEMA 1:</u> INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA ¿Qué es la Hidrología? ¿Qué es la Erosión? ¿Para qué estudia Hidrología y Erosión un Ingeniero Técnico Forestal? Situación de la asignatura de Hidrología y Erosión en el contexto del resto de asignaturas de la carrera. Reseña de la evolución histórica de estas dos disciplinas. **<u>TEMA 2:</u> CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA VERTIENTE** La cuenca vertiente. Conceptos básicos. Normas prácticas para el trazado de las divisorias. Cuenca real y cuenca topográfica. Estudio morfológico de la cuenca. Parámetros de forma. Parámetros de relieve. La red hidrográfica. Conceptos básicos. Parámetros descriptivos. Clasificación decimal de Los Cursos de Agua de España del CEDEX. **<u>TEMA 3:</u> EL AGUA EN LA NATURALEZA: EL CICLO HIDROLÓGICO** Distribución general del agua en la Hidrosfera. El ciclo del agua o ciclo hidrológico. Concepto y componentes. El ciclo hidrológico local. Conceptos básicos. Aplicación a grandes cuencas (conceptos de aportación específica, coeficiente de escorrentía, y déficit de escorrentía). Aplicación a cuencas forestales **<u>TEMA 4:</u> PRECIPITACION: CÁLCULO DE VALORES MEDIOS** Definición y clasificación de las precipitaciones. Origen de las precipitaciones verticales. Medida de las precipitaciones. Medida de la precipitación: pluviómetros y pluviógrafos. Selección de estaciones y datos disponibles. Contraste de datos y “completado” de series. Métodos de cálculo de la precipitación areal. Cálculo de valores medios de precipitación para una cuenca. **<u>TEMA 5:</u> PRECIPITACIÓN: CÁLCULO DE VALORES EXTREMOS. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE AGUACEROS** Introducción. Concepto de aguacero torrencial y avenida. Intensidad de un aguacero: pluviograma y hietograma. Metodología para el cálculo de valores extremos. Conceptos de período de retorno y riesgo. Funciones de distribución aplicables en Hidrología. Cálculo de Precipitaciones Máximas en 24 horas. Metodología para el cálculo de hietogramas sintéticos. Leyes de Intensidad-Duración-Frecuencia. Construcción de hietogramas sintéticos de lluvia bruta **<u>TEMA 6:</u> INTERCEPCIÓN, INFILTRACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN** Intercepción: Conceptos básicos, factores implicados, evaluación de la intercepción, la intercepción de nieve,

precipitaciones ocultas y precipitaciones horizontales. Infiltración: conceptos básicos, factores implicados, evaluación de la infiltración, modelos empíricos de infiltración, concepto de lluvia neta y punto de encharcamiento. Evapotranspiración: conceptos básicos, factores implicados, evaluación de la evapotranspiración, evapotranspiración potencial y real: métodos de cálculo

TEMA 7: ESCORRENTÍA

Introducción. Descripción del proceso. Fases en la generación de escorrentías. Características de la cuenca implicadas. Métodos de estimación de la escorrentía superficial. Método del Número de Curva. Coeficiente de escorrentía. Obtención del hietograma de lluvia neta

TEMA 8: HIDROGRAMAS

Concepto de hidrograma. Estaciones de aforo. Limnigrama y curva de gasto. Análisis de datos foronómicos. Componentes de un hidrograma tipo. Tiempo de concentración: concepto, cálculo. Relaciones entre las características de la lluvia y la forma del hidrograma. Relaciones entre el hietograma de lluvia neta y el hidrograma. Cálculo de hidrogramas. Método del Hidrograma Unitario.

TEMA 9: CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS

Introducción y conceptos básicos. Causas de las crecidas. Métodos de cálculo de caudales máximos: fórmulas empíricas, métodos estadísticos basados en series foronómicas, método racional, método racional modificado, método del Hidrograma Unitario, Hidrogramas sintéticos.

TEMA 10: LA EROSIÓN HÍDRICA. FUNDAMENTOS

Introducción. La erosión hídrica. Definición y concepto. Mecanismos y factores implicados. Erosividad de la lluvia y erosionabilidad del suelo. Formas de erosión hídrica.

TEMA 11: EROSIÓN LAMINAR Y EN REGUEROS: ESTIMACIÓN

Introducción. Estimación cualitativa. Consideraciones previas. Programas de la UE y España. Estimación cuantitativa. Modelos físicos: WEPP (*Water Erosion Prediction Project*), EUROSEM (*European Soil Erosion Model*). Modelos paramétricos: USLE (*Universal Soil Loss Equation*): estimación de parámetros, RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*). Tolerancias en pérdida de suelo.

TEMA 12: EROSIÓN EN PROFUNDIDAD. MOVIMIENTOS EN MASA

Definición. Conceptos básicos. Morfología de un movimiento en masa. Clasificación y tipología. Factores desencadenantes y condicionantes. Geomorfología e identificación de los movimientos. Problemática en zonas de montaña y cuencas torrenciales. Corrección y prevención

TEMA 13: EROSIÓN EN CAUCES. TRANSPORTE DE MATERIALES

Introducción. Características y factores principales del régimen fluvial. Los sedimentos: características, clasificación (Carga de lecho y carga de lavado, Acarreo y suspensión). Estudio del cortante del flujo. Ángulo de rozamiento interno. Inicio del movimiento: cortante crítico. Diagrama de Shields. Transporte en suspensión. Afección de las obras transversales. Caracterización de los distintos tipos de transporte. Transporte de sedimentos en cauces torrenciales. Flujos hiperconcentrados y lavas torrenciales. Modificación del diagrama de Shields

TEMA 14: EROSIÓN EN LA CUENCA

Consideraciones previas. Concepto de degradación específica de una cuenca. Estimación de la degradación específica: Modelos paramétricos: MUSLE (*Modified Universal Soil Loss Equation*), Modelos empíricos: Fournier, Relaciones entre los modelos citados.

TEMA 15: RESTAURACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS

Introducción. Principios generales de la Restauración Hidrológico-Forestal. Sistema corrector de una cuenca torrencial: Actuaciones en la cuenca, actuaciones en el cauce. Introducción a la Conservación de Suelos. Sistematización primaria del suelo: Objetivos, clasificación (Microcuencas, Banquetas y cuencas lineales, Acaballonado TTAE (tractor todoterreno de alta estabilidad)). Sistematización secundaria del suelo: Objetivos, Clasificación (Terrazas de desagüe, Zanjas de desviación).

TEMA 16: RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Efecto de la cubierta vegetal. Consecuencias biológicas e hidrológicas de la degradación de la cubierta vegetal. Restauración y regresión vegetal. Modelos de restauración. Índices de protección del suelo por la vegetación. Restauración de la vegetación en áreas críticas.

TEMA 17: RESTAURACIÓN DE CAUCES TORRENCIASLES

Concepto de curso torrencial: torrente y rambla. Principios de Hidráulica torrencial. Estudio de un torrente: Etapas de formación, Partes constitutivas y procesos asociados. Restauración de cauces torrenciales: Principios básicos de actuación, control vertical: pendiente de compensación, control horizontal y rectificación del eje hidráulico.

TEMA 18: HIDROTECNIAS PARA LA CORRECCIÓN DE CAUCES TORRENCIALES

Introducción: Principios y objetivos de las obras de corrección Hidrológico-Forestal, Clasificación. Diseño y cálculo de diques de gravedad: Estudio de solicitaciones, Dimensionado, Cimentaciones, Vertederos, Mechinales, Zampeados, Disipadores de energía.

TEMA 19: RESTAURACIÓN DE RÍOS Y RIBERAS

Concepto de restauración fluvial. Síntesis de morfología, dinámica y ecología fluvial. Actividades humanas que afectan a los ecosistemas fluviales. Bases para un programa de restauración fluvial. Caudales Ecológicos. Metodologías de cálculo. Régimen de caudales ecológicos

B) TEMARIO DE GRUPO PEQUEÑO (SEMINARIO-LABORATORIO)

Desarrollo de un trabajo práctico guiado. El índice completo de dicho trabajo se le facilitará al alumno en la primera jornada de seminarios.

*A tener en cuenta el número de grupos de alumnos y horas por grupos. Ver ficha carga docente (**SL:** Seminario/laboratorio= 15; sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30; clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).*

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	**Total**	**GG**	**SL**	**TP**	**EP**
1	1	1			
2	9	1	1		7
3	4	1			3
4	13	3	3		7
5	17	4	4	2	7
6	8	2	2		4
7	11	3	3	1	4
8	13	3	3	1	6
9	4	2			2
10	3	1		1	1
11	11	3	2		6
12	3	2			1
13	8	3			5
14	8	2			6
15	6	2			4
16	4	2			2
17	4	2			2
18	12	2		2	8
19	4	1			3
Evaluación del conjunto	7	2			5
TOTAL		**42**	**18**	**7**	**83**

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.

Sistemas de evaluación

Evaluación continua, realización de trabajo práctico y realización de un examen de certificación.

Observaciones:

1. La asignatura consta de dos partes: el examen y el trabajo práctico. P**ara poder superar la asignatura será necesario superar cada una de las dos partes, condición imprescindible para calcular la nota final**.
2. Las sesiones para la realización del trabajo práctico se considerarán actividades No Recuperables. **Aquellos alumnos que falten a más del 50 % de las sesiones tendrán que realizar un examen específico de esta parte de la asignatura**.
3. Si en algún momento se determina que un alumno no es el autor de un trabajo entregado, se pondrá en conocimiento de las autoridades académicas competentes para que tomen las medidas que consideren oportunas que, como mínimo, supondrán el suspenso de la parte correspondiente de la

asignatura.

4. La nota final será calculada siempre y cuando el alumno haya aprobado el examen y se obtendrá sumando la nota de dicho examen con la nota del trabajo multiplicada por 0.2.

Bibliografía y otros recursos

TEXTOS:

- Básicos, obligatorios o principales.

ALMOROX, J.; DE ANTONIO, R.; SAA, A.; DÍAZ Mª. C.; GASCÓ, J.Mª., 1994. Métodos de Estimación de la Erosión Hídrica. Editorial Agrícola Española, S.A., Madrid.

APARICIO MIJARES, F.J., 1989. Fundamentos de Hidrología de superficie. Ed. Limusa, México.

ARANDA, G. ET AL., 1992. Hidrología Forestal y Protección de Suelos. Técnicas y experiencias en dirección de obra. Colección Técnica, ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

LÓPEZ CADENAS DE LLANO, F., 1988. Corrección de torrentes y estabilización de cauces. Colección FAO: Fomento de tierras y aguas, Roma.

MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; NAVARRO HEVIA, J., 1996. Hidrología Forestal: El ciclo hidrológico. Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.

MARTÍNEZ DE AZAGRA PAREDES, A., 1996. Diseño de sistemas de recolección de agua para la repoblación forestal. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

MINISTERIO DE FOMENTO, 1999. Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Serie monografías, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes. Dirección General de Carreteras, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1990. Instrucción 5.2-IC., Drenaje superficial. MOPU, Madrid.

MINTEGUI AGUIRRE, J.A.; LÓPEZ UNZU, F., 1990. La Ordenación Agrohidrológica en la Planificación. Departamento de Agricultura y Pesca, Gobierno Vasco, Vito ia-Gasteiz.

SALAS REGALADO, L., 1996. Cálculo de diques. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Universidad Politécnica, Madrid.

UNIDAD DOCENTE DE HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA, 1999. Manual de Usuario y Manual de referencias hidráulicas del software HEC-RAS, versión en castellano. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Universidad Politécnica de Madrid.

VARIOS, 1999. Manual de estabilización y revegetación de taludes. Entorno Gráfico, S.L., Madrid.

VARIOS, 1998. Restauración Hidrológico-Forestal de Cuencas y Control de la Erosión. Coedición Tragsa, Tragsatec, Ministerio de Medioambiente, Mundi-Prensa, Madrid.

VARIOS, 1993. La Restauración Hidrológico-Forestal en las Cuencas Hidrográficas de la vertiente mediterránea. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

- Complementarios o recomendados.

AGASSI, M., 1996. Soil erosion, conservation and rehabilitation. Marcel Dekker, Inc., New York.

BENDIENT, P. B.; HUBER, W.C., 1992. Hydrology and Floodplain Analysis. Addison-Wesley Publishing Company, California.

CONACHER, A.J.; SALA, M., 1998. Land degradation in mediterranean environments of the world. John Wiley & Sons, Chichester.

CUSTODIO, E.; LLAMAS, M. R., 1983. Hidrología Subterránea. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.

ESCARAMEIA, M., 1998. River and channnel revestments. A design manual. Thomas Telford, London.

FERNÁNDEZ YUSTE, J.A. Varios trabajos sobre Hidrología Forestal, Inéditos.

MOREIRA MADUEÑO, J.M., 1991. Capacidad de uso y erosión de suelos: Una aproximación a la evaluación de tierras en Andalucía. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura y Medio Ambiente.

MORGAN, R.P.C., 1997. Erosión y Conservación del Suelo. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

PONCE, V.M., 1989. Engineering Hydrology, Principles and Practices. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Yersey.

VARIOS, 1998. Stream corridor restoration (Principles, processes and practices). The Federal Interagency Stream Restoration Working Group.

ENLACES O PÁGINAS WEB RELACIONADAS CON LA MATERIA

Programa informático HEC-HMS para Modelización de Sistemas hidrológicos

Programa informático HEC-RAS para análisis hidráulico de sistemas fluviales.

Programa SEXTANTE (Sistema Extremeño de Análisis Territorial), GIS especializado en modelización.

Horario de tutorías

TUTORÍAS PROGRAMADAS (ECTS): OBLIGATORIAS PARA PROFESOR Y ALUMNO. Los alumnos serán citados en el horario de Tutorías del Profesor, salvo que exista imposibilidad por parte de los alumnos, en cuyo caso se tratará de encontrar un horario compatible para profesor y alumnos

TUTORÍAS DE LIBRE ACCESO
PROFESOR: JUAN CARLOS GIMÉNEZ FERNÁNDEZ

PRIMER SEMESTRE:
Lunes: de 12:00 a 14:00
Miércoles: de 12:00 a 14:00
Jueves: de 12:00 a 14:00

SEGUNDO SEMESTRE:
Lunes: de 12:00 a 14:00
Martes: de 12:00 a 14:00
Miércoles: de 12:00 a 14:00

Lugar: en despacho de Subdirección y a través del e-mail jcfernan@unex.es

Recomendaciones

- Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Matemáticas, Física e Hidráulica, o al menos tener conocimientos básicos sobre cálculo con funciones, derivación e integración, trigonometría y física.
- La asignatura está orientada a la evaluación continua, con lo que se recomienda encarecidamente llevar la asignatura al día, ya que la densidad del temario es tal que hace casi imposible superar la asignatura si se deja todo para el final.
- La evaluación está basada casi por completo en trabajos escritos, por lo tanto es muy importante que la expresión escrita sea muy clara. Cualquier trabajo que se entregue necesita de una explicación de lo que se ha hecho, utilizando frases completas en correcto castellano (los símbolos y ciertas abreviaturas pueden ser utilizadas como parte de una frase).
- La participación en las prácticas será evaluada, por lo que la no asistencia supondrá una nota negativa.
- Es imprescindible llevar calculadora a todas las clases y al examen.