

DATOS DE LA ASIGNATURA

Denominación: HIDROLOGÍA Y EROSIÓN

Código: 101011

Plan de estudios: GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Curso: 3

Denominación del módulo al que pertenece: MÓDULO DE COMPLEMENTO DE FORMACIÓN EN INGENIERÍA RURAL

Materia: INGENIERÍA RURAL (II)

Carácter: OBLIGATORIA

Duración: PRIMER CUATRIMESTRE

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo presencial: 60

Porcentaje de presencialidad: 40%

Horas de trabajo no presencial: 90

Plataforma virtual:

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: AGUILAR PORRO, MARIA CRISTINA

Departamento: AGRONOMÍA

Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA

e-Mail: g82agpom@uco.es

Teléfono: 2662

Nombre: GIRALDEZ CERVERA, JUAN VICENTE

Departamento: AGRONOMÍA

Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA

e-Mail: ag1gicej@uco.es

Teléfono: 2241

Nombre: POLO GOMEZ, MARIA JOSE

Departamento: AGRONOMÍA

Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA

e-Mail: ag1pogom@uco.es

Teléfono: 2662

Nombre: VANWALEGHEM , TOM

Departamento: AGRONOMÍA

Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA

e-Mail: ag2vavat@uco.es

Teléfono: 2241

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Matemáticas, Física, Edafología.

Recomendaciones

El alumno ha de tener una buena base en Matemáticas, Física, Hidráulica y Edafología.

COMPETENCIAS

CB2	Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
CB4	Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC
CEHJ4	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería del medio ambiente y del paisaje. Hidrología y erosión.
CEMC5	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería de las instalaciones. Electrificación rural. Tecnología del riego y del drenaje. Obras e instalaciones hidráulicas. Instalaciones para la salud y el bienestar animal.

OBJETIVOS

El alumno ha de ser de comprender, al final del curso, (i) el ciclo del agua en la Tierra, lo que incluye los depósitos, como la atmósfera, el suelo, ríos, lagos, mares, acuíferos y glaciares, entre otros, los procesos por los que el agua se mueve entre ellos, y los principios que permiten un mejor uso y conservación de un recurso, que si bien es abundante en el planeta, ocurre de forma irregular, se deteriora con el uso, y ha de ser compartido entre una población que aumenta; y (ii) la formación, el uso y la conservación del suelo, recurso natural más limitado que el agua, sometido a un riesgo de pérdida por erosión, que lleva implícita la contaminación ambiental.

Aunque los conocimientos adquiridos en el curso serán modificados a medida que la Ciencia avance, muchos de los principios expuestos seguirán siendo válidos durante un periodo de tiempo mayor. Nuestro objetivo es que el alumno sea capaz de asimilar estos principios.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Bloque I. Introducción a la Hidrología

Tema 1. Ciclo del agua: flujo de masa y energía. Evaluación y evolución del uso de los recursos agua y suelo.

Bloque II. Procesos hidrológicos

Tema 2. Procesos atmosféricos: condensación y evaporación. Formación de lluvia, nieve y rocío. Estimación de la evaporación. Interceptación de la lluvia.

Tema 3. Distribución espacial y temporal de los procesos: funciones de distribución de probabilidad, incluyendo la intensidad, duración y frecuencia. Análisis regional.

Tema 4. Procesos edáficos: retención y transmisión del agua. Infiltración y generación del exceso de lluvia. Redistribución, percolación y evaporación.

Tema 5. Procesos hidrogeológicos: acuíferos. Ecuaciones del flujo subterráneo. Descarga y recarga de acuíferos.

Tema 6. Procesos superficiales: descripción de la cuenca. Ecuaciones de flujo. Hidrograma unitario. Circulación de

flujos. Hidrología urbana.

Bloque III. Modelos hidrológicos

Tema 7. Descripción y uso de modelos: índices hidrológicos de sequedad y evaporación. Modelos globales y distribuidos. Ecohidrología.

Bloque IV. Física de la erosión

Tema 8. Erosión y formación del suelo: meteorización. Procesos limitantes. Propiedades de los sedimentos.

Tema 9. Procesos erosivos: inicio del movimiento de partículas. Impacto y salpicadura de gotas de lluvia y partículas sólidas arrastradas por el viento. Corte por flujo superficial de agua.

Tema 10. Transporte de sedimento: carga de fondo y suspendida. Capacidad de transporte.

Tema 11. Depósito de sedimentos: colmatación de embalses.

Bloque V. Formas erosivas

Tema 12. Erosión por flujos concentrados: formación de regueros. Desarrollo de cárcavas.

Tema 13. Deslizamiento de laderas: análisis y estimación del factor de seguridad. Influencia del flujo del agua y de la vegetación.

Tema 14. Erosión fluvial: acrecimiento y excavación del cauce. Flujo en meandros.

Bloque VI. Evaluación de la erosión

Tema 15. Medida de la erosión: parcelas y trazadores.

Tema 16. Análisis y predicción: esquemas paramétricos y modelos de erosión.

Bloque VII. Conservación del suelo y del agua

Tema 17. Principios y estrategias de conservación.

Tema 18. Agricultura de conservación: fundamento y desarrollo de algunas técnicas. Agrosilvicultura.

Tema 19. Métodos de conservación: embalse de detención, filtros vegetales y control de cárcavas.

Bloque VIII. Reflexiones finales

Tema 20. ¿Conservación o colapso?: análisis de algunos casos.

Asignación horaria		
Bloque	Tema	duración
I	1	1
II	2	3
	3	4
	4	4
	5	4
	6	5
III	7	4
IV	8	3
	9	3
	10	4
	11	2
V	12	3
	13	3
	14	3
VI	15	2
	16	3
VII	17	2
	18	2
	19	2
VIII	20	1

2. Contenidos prácticos

1. Balance de agua a diferentes escalas espaciales y temporales.

2. Proceso de formación de lluvia.

Estabilidad atmosférica.

Estimación del agua precipitable en la atmósfera, tiempo de residencia.

Evaluación de la evaporación real de una superficie usando la hipótesis de complementariedad.

Cálculo de la intensidad de formación del rocío.

Estimación de la interpolación en la cubierta vegetal.

3. Ajuste de algunas funciones de distribución de probabilidad a datos hidrológicos.

Uso de los momentos lineales.

Distribuciones de intensidad, duración y frecuencia.

Cálculo de semivariogramas e interpolación óptima.

Distribución regional de la lluvia.

4. Ajuste de funciones a la curva de retención de agua en un suelo.

Cálculo del exceso de lluvia en un suelo.

Evaluación de la redistribución del agua en el suelo.

Estimación de la evaporación del agua de un suelo.

5. Evaluación de la depresión de una superficie piezométrica causada por extracción de agua en un pozo.

Estimación de la recarga y descarga de un acuífero hacia un río vecino.

6. Caracterización geométrica de la red fluvial de una cuenca, incluyendo las leyes de Horton y Tokunaga.

Estimación del hidrograma unitario instantáneo, HUI, de una cuenca.

Determinación de la escorrentía producida por un chubasco usando el HUI.

Cálculo de la circulación del agua por un canal y un embalse.

Evaluación de una red de desagüe urbano.

7. Uso de modelos hidrológicos sencillos como Milly, Thornthwaite-Mather y PDM.

Uso del modelo Kíneros y otros modelos distribuidos.

8. Uso de la ecuación general de erosión.

Estimación de la pérdida de productividad de un suelo.

9. Desarrollo y evaluación del diagrama de Shields para estimar el inicio del movimiento de partículas sólidas.

Evaluación de la distribución de tamaño de las partículas sólidas del suelo y sedimentos.

Estimación de la velocidad de sedimentación de partículas sólidas.

10. Evaluación de la carga de fondo, suspendida y total de una corriente.

Estimación de la influencia de paredes y formas fluviales en el transporte de sedimentos.

Evaluación de la movilidad de partículas sólidas.

11. Evaluación de la vida útil de un embalse.

12. Uso de la relación superficie-pendiente de Montgomery y Dietrich para estimar la ocurrencia de regueros.

Evaluación de la probabilidad de ocurrencia de cárcavas.

Estimación de la producción de sedimentos en una cárcava.

13. Caracterización del riesgo de deslizamiento de una ladera.

Determinación de la influencia de la lluvia sobre el deslizamiento de laderas.

14. Estimación de la intensidad de incisión del cauce fluvial.

15. Evaluación de la erosión mediante trazadores ambientales.

16. Uso del esquema RUSLE.

Evaluación del coeficiente de entrega de una cuenca.

Estimación de la erosión en una cuenca con el modelo de onda cinemática.

17. Estimación del intervalo de separación entre terrazas.

18. Evaluación del beneficio de prácticas de conservación con modelos sencillos.

19. Evaluación de los embalses de detención en la conservación del agua y del suelo.

Aclaraciones generales sobre la metodología y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial

Las exposiciones de clase serán lo suficientemente fluidas para que los alumnos participen y en muchos casos analicen, resuelvan y discutan ejercicios cortos que ayuden a fijar ideas.

Los ejercicios y problemas están preparados para completar aspectos fundamentales expuestos en clase. Podrán elaborarlos en pequeños grupos.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	2	-	2
<i>Estudio de casos</i>	1	-	1
<i>Lección magistral</i>	54	-	54
<i>Salidas</i>	1	-	1
<i>Trabajos en grupo (cooperativo)</i>	1	-	1
<i>Tutorías</i>	1	-	1
Total horas:	60	-	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Ejercicios</i>	40
<i>Estudio</i>	40
<i>Problemas</i>	10
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNADO

Casos y supuestos prácticos
 Dossier de documentación
 Ejercicios y problemas
 Manual de la asignatura

EVALUACIÓN

Competencias	Instrumentos		
	Casos y supuestos prácticos	Heteroevaluación	Informes/memorias de prácticas
CB2	x	x	x
CB4			x
CEHJ4	x	x	x
CEMC5			x
CU2			x
Total (100%)	25%	65%	10%

Periodo de validez de las calificaciones parciales: *todo el curso académico*

Aclaraciones generales sobre la evaluación y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial:

No vemos la necesidad de evaluar las competencias CB4 (CB4 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación), CU2 , y CEMC5

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía básica:

E. Levi. 1989. *El agua según la ciencia*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Ed. Castell Mexicana, Méjico.

L.B. Leopold. 1994. *A view of the river*. Harvard Univ. Press, Cambridge.

W. Brutsaert. 2005. *Hydrology. An introduction*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

I. Rodríguez-Iturbe y A. Rinaldo. 1998. *Fractal river basins*. Cambridge University Press, Cambridge.

J.L. Monteith y M.H. Unsworth. 2008. *Principles of environmental physics*. 3ª edición, Academic Press, Londres.

R. Webster y M.A. Oliver. 2001. *Geostatistics for environmental scientists*. Wiley, Chichester.

M. Kutilek y D.R. Nielsen. 1994. *Soil Hydrology*. Catena Verlag, Cremlingen.

D. Deming. 2002. *Introduction to Hydrogeology*. McGraw-Hill, Nueva York.

D.R. Montgomery. 2007. *Dirt. The erosion of civilizations*. Univ. California Press, Berkeley.

M. García, ed. 2008. *Sedimentation engineering: processes, measurements, modeling, and practice*. ASCE, Reston.

R.P.C. Morgan. 2004. *Soil erosion and conservation*. 3ª ed., Blackwells, Londres.

H.H. Chang. 1988. *Fluvial processes in river engineering*. Wiley, Nueva York.

A. Clark. ed., 2007. *Managing cover crops profitably*. 3ª ed., Sustainable Agriculture Network handbook series bk.9, Sustainable Agriculture Network, Beltsville.

2. Bibliografía complementaria:

Ninguna.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

- Criterios de evaluación comunes
- Fecha de entrega de trabajos
- Organización de salidas
- Realización de actividades

CRONOGRAMA

PERIODO	Actividades					
	Actividades de evaluación	Estudio de casos	Lección magistral	Salidas	Trabajos en grupo (cooperativo)	Tutorías
1ª Semana	0	0	4	0	0	0
2ª Semana	0	0	4	0	0	0
3ª Semana	0	0	4	0	0	0
4ª Semana	0	0	4	0	0	0
5ª Semana	0	0	4	0	0	0
6ª Semana	0	0	4	0	0	0
7ª Semana	1	0	1	0	1	1
8ª Semana	0	0	4	0	0	0
9ª Semana	0	0	4	0	0	0
10ª Semana	0	0	4	0	0	0
11ª Semana	0	0	4	0	0	0
12ª Semana	0	0	4	0	0	0
13ª Semana	0	0	4	0	0	0
14ª Semana	0	0	3	1	0	0
15ª Semana	1	1	2	0	0	0
Total horas:	2	1	54	1	1	1