



Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Modelos integrales de cuenca. MC X. Gestión Integral de cuencas UD X.2
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/ Postgraduate)	Posgrado
Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Programa oficial de posgrado en Dinámica de Flujos Biogeoquímicos y sus aplicaciones: Máster Oficial en hidráulica ambiental. Especialidad II. Gestión Integral de Cuencas
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Troncal
Año en que se programa year of study	1
Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	Semestre 2 (10/03/08 a 27/06/08). Evaluación: 01/07/08 a 11/07/08
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	1 ECTS teóricos + 2.5 ECTS prácticos
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	3.5 ECTS* *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
Descriptorios/ palabras clave Descriptors/ key words	Modelos de cuenca; sensores remotos; gestión integral; análisis de riesgo
Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p>Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrar todos los procesos que tienen lugar en una cuenca con influencia en los flujos de agua, energía, sedimentos y sustancias. Extraer conclusiones para definir criterios de gestión integral. Aplicar técnicas bayesianas para la gestión integrada. <p>Con ello, el alumno adquiere las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelar de forma integral una cuenca a escala distribuida, y las redes de información necesarias. Asimilar información de gran escala procedente de sensores remotos. Cuantificar la respuesta de la cuenca frente a una combinación de agentes. Pronosticar con cuantificación de incertidumbre el estado final de la cuenca bajo una secuencia de usos a corto, medio y largo plazo. Definir un programa de gestión integrada de usos del suelo y recursos hídricos apoyado en el análisis de riesgos como herramienta para la toma de decisiones.
Prerrequisitos y recomendaciones Prerequisites and advises	Planificación hidrológica y de recursos. Procesos estocásticos. Procesos hidrológicos y erosivos.
Bibliografía recomendada Recommended reading	<p>A) Bibliografía básica: Contenidos fundamentales de la unidad</p> <p>Goodchild, M.F., Parks, B.O., Steyaert, L.T. 1993. Environmental Modeling with GIS. Oxford UP, Nueva York</p> <p>Hair, J., Black, W., Tatham, R., Anderson, R. 1998. Multivariate Data Analysis. Prentice Hall. Englewood Cliffs.</p> <p>Maidment, D., Djokic, D. 2000. Hydrologic and Hydraulic Modeling Support. ESRI Press, Redlands, California</p> <p>Renz, A.N. 1999. Remote Sensing for the Earth Sciences. Manual of Remote Sensing. V.3. In coop. with American Soc. for Photogrammetry and Remote Sensing. Wiley. Chichester</p> <p>Vidal, A. (ed.) 2000 Remote Sensing and Geographical Information Systems in Irrigation and</p>

Métodos docentes
Teaching methods

Drainage. Metodological Guide and applications. ICID. Nueva Delhi.
WERF (ed.) 1998. Watershed-Scale Ecological Risk Assessment. Water Environment Research Foundation. Alexandria
Acton, F.S. 1990. Numerical Methods that Work. Mathematical Assoc. Am. Washington
Bernardo, J.M., Smith, A. 1994. Bayesian Theory. Wiley. Nueva York

B) Bibliografía avanzada

Arnold, J.G., Srinivasan, R., Muttiah, R.S., Williams, J.R., 1998. Large area hydrologic modeling and assessment, Part I: model development. Journal of the American Water Resources Association 34(1), 73-89.
Cronshey, R.G., Theurer, F.D., 1998. AnnAGNPS-Non-Point Pollutant Loading Model. En: Proceedings First Federal Interagency Hydrologic Modeling Conference, Las Vegas, NV, pp. 1-9 to 1-16.
Ormsby, T., Napoleon, E., Burke, R., Groessl, C., Feaster, L. 2004. Getting to know ArcGIS desktop. ESRI Press. Redlands, California.
Singh, V.P., 1988. Hydrologic systems: Rainfall-Runoff Modeling. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, NJ.

A) El proceso de aprendizaje se desarrollará combinando las siguientes actividades docentes:

1. Clases teórico-prácticas. Suponen un 25% de las horas totales asignadas al Módulo. La profesora desarrolla en clase los contenidos teóricos en la pizarra, con apoyo en métodos audiovisuales (material docente en transparencias o archivo tipo presentación PowerPoint). En la presentación de dichos contenidos se intercalan ejercicios prácticos (en papel o en PC) realizados por la profesora, que ayudan a comprender y fijar los conceptos explicados, dejando esta un tiempo breve antes para que el alumno pueda enfrentarse a su resolución y plantearla por sí mismo.
2. Actividades tutoradas presenciales. Suponen un 40% de las horas totales asignadas a la Unidad e incluyen trabajo práctico y tutorías individuales. Los alumnos, de forma individual o en grupos, realizan en el aula, bajo la supervisión de la profesora, casos prácticos relacionados con los contenidos del Módulo que se encuentren en desarrollo en ese momento, cuya duración excede la de un ejercicio o problema de clase, y para los que tienen que desarrollar algoritmos propios de cálculo y su programación, analizar los resultados obtenidos y proporcionar su representación gráfica de forma adecuada. De cada actividad práctica el alumno entrega un informe, cuya valoración se incluye en la evaluación final de la Unidad.
3. Seminarios programados. Suponen un 5% de las horas totales asignadas a la Unidad. Se imparte un seminario a la semana, durante todo el cuatrimestre, sobre temas específicos relacionados con los contenidos y sus aplicaciones, que se programan al inicio del cuatrimestre de forma acoplada al desarrollo del Módulo. Estos seminarios son impartidos por profesores del Programa de Posgrado al que pertenece el Máster o expertos en el tema abordado, durante una hora, y se reserva tiempo a continuación para que los alumnos intervengan haciendo preguntas y fomentando un pequeño coloquio.
4. Trabajo personal del alumno. Supone un 30% de las horas totales asignadas a la Unidad dentro del Módulo, de forma media para lograr un aprovechamiento adecuado de sus contenidos. El alumno estudiará estos, realizará los ejercicios propuestos en clase a tal fin así como los informes de las actividades prácticas desarrolladas. Todo este trabajo lo entregará a los profesores participantes en el Módulo, y su valoración forma parte de la evaluación final.

B) Material docente

- Guión de la unidad docente y del módulo en el que se incluye.
- Material utilizado en clase: transparencias, presentaciones tipo PowerPoint
- Apuntes elaborados por la profesora
- Colección de ejercicios y actividades propuestas
- Bibliografía específica de la unidad docente

C) Tutorías

La profesora dispone de un horario de tutorías en el que atiende consultas de los alumnos; dicho horario se especifica en la programación de horarios semanales del cuatrimestre que se entrega a los alumnos al inicio de las clases. Dicha programación se actualiza de forma continua en la web del Máster para incluir posibles modificaciones por necesidades de actividad del profesorado

Actividades y horas de trabajo estimadas Activities and estimated workload (hours)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th><u>h.presenciales</u></th> <th><u>h. trabajo</u></th> <th><u>h. totales</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lecciones</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Problemas y revisión trabajo</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Actividades propuestas y tutorías</td> <td>21</td> <td>12</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y discusión</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Exámenes</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>67</td> <td>33</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	<u>h.presenciales</u>	<u>h. trabajo</u>	<u>h. totales</u>	Lecciones	20	10	30	Problemas y revisión trabajo	20	10	30	Actividades propuestas y tutorías	21	12	33	Seminarios y discusión	4	1	5	Evaluación	1	0	1	Exámenes	1	0	1	Total	67	33	100
Actividad	<u>h.presenciales</u>	<u>h. trabajo</u>	<u>h. totales</u>																														
Lecciones	20	10	30																														
Problemas y revisión trabajo	20	10	30																														
Actividades propuestas y tutorías	21	12	33																														
Seminarios y discusión	4	1	5																														
Evaluación	1	0	1																														
Exámenes	1	0	1																														
Total	67	33	100																														
Tipo de evaluación y criterios de calificación Assessment methods	<p>La evaluación de los alumnos se realizará teniendo en cuenta de forma ponderada diferentes aspectos. Esta unidad docente valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> El trabajo personal regular mediante la evaluación de los ejercicios (50% de la puntuación total), y de los informes de las actividades prácticas propuestos a lo largo del curso (35% de la puntuación total). La profesora propondrá exámenes específicos en aquellos casos en que la evaluación continua no sea posible, o su resultado no alcance un nivel suficiente. El aprovechamiento de los seminarios programados, valorando su participación en el debate posterior y el resumen individual a entregar (5% de la puntuación total) Se tendrá en cuenta asimismo la actitud del alumno en relación a las actividades presenciales, asistencia y participación activa (10% de la puntuación total). 																																
Idioma usado en clase y exámenes Language of instruction	Español																																
Enlaces a más información Links to more information	www.hidraulicaambiental.es																																
Nombre de la profesora(es) y dirección de contacto para tutorías Name of lecturer(s) and address for tutoring	<p>María José Polo Gómez, Ph.D. Correo electrónico: mjpolo@uco.es Oficina: Dpto. Agronomía. Campus Rabanales. Colonia San José, Edif.-4. 14.071- Córdoba</p> <p>María Patrocinio González-Dugo, Ph.D. Correo electrónico: mariap.gonzalez.ext@juntadeandalucia.es Oficina: IFAPA. Centro Alameda del Obispo. Avda. Menéndez Pidal, s/n. 14004-Córdoba</p>																																
CONTENIDOS CONTENTS	<p><i>Bloque I: Fundamentos de la gestión</i></p> <p>Tema 1. Ordenación territorial y usos</p> <p>Tema 2. Técnicas y métodos de adquisición de datos a gran escala</p> <p>Tema 3. Técnicas de gestión y asimilación de información de distintas fuentes.</p> <p>Tema 3. Criterios de optimización económico-ambiental de la gestión</p> <p><i>Bloque II: Modelos integrales de cuenca</i></p> <p>Tema 4. Modelos integrales a escala de cuenca</p> <p>Tema 5. Diseño de redes integradas de control de variables de estado</p> <p><i>Bloque III: Gestión integral</i></p> <p>Tema 6. Aplicación a casos prácticos</p>																																

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES			
<i>Planning</i>			
Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
12 (2 jun)	2.0	Presentación Unidad Docente Inicio Bloque I. Tema 1	Guía docente Tema 1: Ordenación territorial y usos Usos del suelo, demandas de agua, retornos Criterios socioeconómicos y ambientales
	5.0	Tema 2	Tema 2. Técnicas y métodos de adquisición de datos a gran escala Información procedente de sensores remotos Fuentes de información remota disponibles Tratamiento y análisis de imágenes satélite. Selección de fuentes según escalas y objetivos del estudio
	3.0	Propuesta 1: Análisis de imágenes satélite	Trabajo en clase para pretratamiento de imágenes satélite
	2.0	Tema 3	Tema 3. Criterios de optimización económico-ambiental de la gestión Demanda conjunta de calidad y cantidad, por usos Usos sociales, usos económicos, usos ambientales Función objetivo Definición de fallo en la gestión, modos de fallo y consecuencias
	3.0	Inicio Bloque II. Tema 4	Tema 4. Modelos integrales a escala de cuenca Modelos distribuidos de cuenca: SWAT, AnnAGNPS, SHE, WIM-MED
			Propuesta 2: Modelos de cuenca
13 (9 jun)	3.0	Propuesta 2: Continuación	Trabajo en clase con caso sobre AnnAGNS
	2.0	Tema 3 (continuación)	Tema 3. Criterios de optimización económico-ambiental de la gestión (continuación) Análisis de incertidumbre y riesgo asociado, en la toma de decisiones Retroalimentación bayesiana de los modelos de gestión
	2.0	Tema 2 (continuación)	Tema 2. Técnicas y métodos de adquisición de datos a gran escala Usos del suelo, demandas de agua, retornos
	6.0	Propuesta 1: Análisis de imágenes satélite (cont.)	Caracterización de vegetación a escala de cuenca
	5.0	Propuesta 2: Modelos de cuenca (cont.)	Trabajo en clase con caso sobre SWAT
14 (16 jun)	3.0	Propuesta 2: Modelos de cuenca (cont.)	Trabajo en clase con caso sobre WIM-MED
	2.0	Tema 2 (continuación)	Tema 2. Técnicas y métodos de adquisición de datos a gran escala Técnicas de gestión y asimilación de información de distintas fuentes.
	2.0	Tema 2 (continuación)	Otra información procedente de sensores remotos
	6.0	Propuesta 1: Análisis de imágenes satélite (cont.)	Caracterización de vegetación a escala de cuenca
	5.0	Propuesta 2: Modelos de cuenca (cont.)	Trabajo en clase con caso sobre WIM-MED
15 (23 jun)	3.0	Propuesta 2: Modelos de cuenca (cont.)	Trabajo en clase de cierre de casos prácticos
	2.0	Tema 5	Tema 5. Diseño de redes integradas de control de variables de estado Definición de dominios por procesos completos y puntos de control Requisitos de medida por estados y sus variables
	8.0	Propuesta 1: Análisis de imágenes satélite (cont.)	Balance de energía a escala de cuenca
	5.0	Inicio Bloque III: Tema 6	Tema 6. Aplicación a casos prácticos Cuenca del río Guadalfeo Cuenca vertiente al Mar Menor