



Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Agua y recursos en agricultura. MC IX. Planificación y gestión de recursos hídricos UD IX.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 + 1 ECTS prácticos
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	2 ECTS* *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
Descriptorios Descriptors	Vegetación y escalas; Consumo de agua; Manejo de cultivos
Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	Conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de las escalas climáticas en relación a la vegetación. • Evaluación de la respuesta de la planta ante situaciones limitantes. Con ello, el alumno adquiere las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de demandas de agua y nutrientes de los sistemas de cultivo. • Programar y gestionar los sistemas de cultivo.
Prerrequisitos y recomendaciones Prerequisites and advises	Procesos en la interfaz suelo-agua-planta. Hidrología. Procesos de transporte. Ecología de sistemas acuáticos.
Bibliografía recomendada Recommended reading	A) Bibliografía básica: Contenidos fundamentales de la unidad Campbell, G.S. and J. M. Norman. 1998. An introduction to environmental physics. Springer Verlag, New York. Burk, C., K. O'Connor, and T. Ruehr. 1998. Fertigation. Irrigation Training and Research Center. California Polytechnic State University. San Luis Obispo. Eagleson, P.S. 2002, Ecohydrology, Cambridge Univ. Press, Cambridge Hanks, J. y J.T. Ritchie (eds.) 1991. Modeling Plant and Soil Systems. ASA, CSSA, SSSA. Madison Monteith J.L. and M.H. Unsworth. 1990. Principles of environmental physics. Hodder and Stoughton, London. Villalobos, F, Orgaz, F., L. Mateos, y E. Fereres. 2002. Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Mundi Prensa. Madrid B) Bibliografía avanzada Jones, H.G. 1992. Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge University Press. UK.

Métodos docentes
Teaching methods

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

1. Clases teórico-prácticas. Suponen un 35% 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 30% de las horas totales asignadas a la Unidad e incluyen trabajo práctico y tutorías individuales. Existe una modalidad de trabajo práctico:
 - a) Actividades prácticas en clase. 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

- Guía 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

Las profesoras disponen 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)

Actividad	h.presenciales	h. trabajo	h. totales
Lecciones	11	5	17
Problemas y revisión trabajo	10	5	15
Actividades propuestas y tutorías	10	4,5	14,5
Seminarios y discusión	2	0,5	2,5
Evaluación	1	0	1
Exámenes	1	0	1
Total	35	15	50

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

La evaluación de los alumnos se realizará teniendo en cuenta de forma ponderada diferentes aspectos. Cada unidad docente valorará:

- El trabajo personal mediante la evaluación de los ejercicios y de los informes de las actividades prácticas propuestos a lo largo del curso por el profesor (50% de la puntuación total).
- 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	<ul style="list-style-type: none"> • El informe de los casos prácticos y de las visitas programadas (35% de la puntuación total). • Asistencia y participación en seminarios y entrega de resumen (5%) <p>Los profesores propondrán exámenes específicos en aquellos casos que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.</p> <p>Español</p>
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	Elías Fereres Castiel, Ph.D. Correo electrónico: aq1fecae@uco.es Oficina: Dpto. Instituto de Agricultura Sostenible, Avda. Menéndez Pidal, s/n. 14.080 – Córdoba
CONTENIDOS CONTENTS	<p><i>Bloque I: Vegetación y escalas climáticas</i></p> <p>Tema 1. Escalas espaciotemporales en la distribución espacial de especies vegetales.</p> <p>Tema 2. Ciclos de cultivo</p> <p><i>Bloque II: Consumo de agua y nutrientes por la vegetación</i></p> <p>Tema 3. Necesidades hídricas del cultivo</p> <p>Tema 4. Manejo del agua en cultivos.</p> <p>Tema 5. Programación de la fertilización.</p> <p>Tema 6. Respuesta de la planta ante factores limitantes</p> <p><i>Bloque III: Manejo de sistemas agrícolas</i></p> <p>Tema 7. Gestión integrada de los recursos en sistemas agrícolas</p> <p>Tema 8. Aplicación a casos prácticos.</p>

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES**Planning**

Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
7 (30 abr)	3.0	Inicio Bloque I. Tema 1	Tema 1. Escalas espaciotemporales en la distribución espacial de especies vegetales. Regiones climáticas y especies índice. Mecanismos de adaptación de la vegetación a condiciones extremas. Vegetación y consumo de agua a escala de cuenca. Regiones mediterráneas.
8 (7 may)	3.0	Tema 2.	Tema 2. Ciclos de cultivo Tipos de cultivo en relación a sus necesidades de agua y al manejo del sistema. Desarrollo del cultivo a lo largo de un ciclo. Variables de estado y definición de umbrales de tolerancia y críticos a lo largo del ciclo de cultivo
9 (14 may)	3.0	Inicio Bloque II. Tema 3.	Tema 3. Necesidades hídricas del cultivo Consumo de agua por la vegetación. Evapotranspiración potencial, de referencia, y real. Ecuación de Penman-Monteith y modificaciones. Otros modelos de cálculo
10(21 may)	3.0	Tema 4	Tema 4. Manejo del agua en cultivos Sistemas de riego. Ventajas e inconvenientes. Técnicas de manejo del riego. Programación de riegos
11(28 may)	3.0	Tema 5	Tema 5. Programación de la fertilización. Sistemas de fertilización. Ventajas e inconvenientes. Necesidades de nutrientes de los cultivos a lo largo del ciclo. Programación de la fertilización. Fertirriego.
12(4 jun)	3.0	Tema 6	Tema 6. Respuesta de la planta ante factores limitantes Respuesta fisiológica de la planta ante condiciones de estrés hídrico. Resistencia. Técnicas de riego deficitario. Riego con aguas salinas. Desarrollo del cultivo bajo limitación de nutrientes. Rendimientos.
13 (11 jun)	3.0	Inicio Bloque III. Tema 7	Tema 7. Gestión integrada de los recursos en sistemas agrícolas Programación de riego y fertilización en cultivos. Modelos de cultivos. Monitorización del estado hídrico y nutricional de la vegetación.
14 (18 jun)	3.0	Tema 8	Tema 8. Aplicación a casos prácticos. Sistemas de cultivo extendidos en cuencas mediterráneas. Análisis de casos prácticos.