

CUARTO CURSO

Evaluación de Impacto Ambiental	2
Energías Renovables y Eficiencia Energética	9
Economía Aplicada	13
Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales	17
Toxicología Ambiental y Salud Pública	23
Modelos Matemáticos y Simulación	31
Trabajo Fin de Grado	35

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Datos de la Asignatura

Código	105625	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	Semestral
Área	Análisis Geográfico Regional, Ecología, Edafología y Química Agrícola y Zoología				
Departamento	Geografía y Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor	Fernando Santos Francés	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	fsantos@usal.es	Teléfono	923294527

Profesor	Miguel Lizana Avía	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Zoología		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 5ª Planta		
Horario de tutorías	Fuera del horario de clase, en el despacho del Área de Zoología y horario laboral 9-15 horas. Tutorías en despacho u ocasionalmente en despacho 5.8 de la Fac. de CC. Agrarias y Ambientales. Contactar antes por correo electrónico o teléfono.		
URL Web			
E-mail	lizana@usal.es	Teléfono	923294690

Profesor	Angel Puerto Martín	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Ecología		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 5ª Planta		
Horario de tutorías	M, Mi y J de 10:00 a 12:00 (excepto en horario de clases)		
URL Web			
E-mail	apuerto@usal.es	Teléfono	923294690
Profesor Coordinador	Cipriano J. Valle Gutiérrez	Grupo / s	Todos
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Farmacia (Campus Miguel de Unamuno)		
Despacho	22 (4ª derecha)		
Horario de tutorías	Martes y Jueves 9:00 – 12:00		
URL Web	http://botanica.usal.es		
E-mail	cvalle@usal.es	Teléfono	923 294 534
Profesor	Luis Alfonso Hortelano Minguez	Grupo / s	Todos
Departamento	Geografía		
Área	Análisis Geográfico Regional		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 5ª Planta		
Horario de tutorías	Se concertará con los estudiantes al inicio del curso		
URL Web			
E-mail	sito@usal.es	Teléfono	923294550. Ext.1434
Profesor de prácticas	Pilar Alonso Rojo	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	palrojo@usal.es	Teléfono	923294527

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo denominado **GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Perfil profesional.

Es una materia necesaria, especialmente, en el perfil profesional "Consultoría y Evaluación de Impacto Ambiental".

3.- Recomendaciones previas

Ninguna

4.- Objetivos de la asignatura

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento administrativo diseñado para conocer a priori los efectos sobre el medio ambiente de ciertas actividades humanas. Su objetivo es mejorar el diseño de los proyectos para evitar el deterioro ambiental mediante la aplicación de una serie de medidas preventivas y/o correctoras.

Mediante esta disciplina se pretende contribuir a que el alumno obtenga la cualificación teórico práctica necesaria para la elaboración y redacción de Estudios de Impacto Ambiental, con los siguientes objetivos específicos:

- Revisar el marco conceptual y legislativo.
- Técnicas metodológicas para la realización de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Estudios Ambientales (EA).
- Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de algunos ejemplos de proyectos concretos.
- Restauración de espacios degradados.

5.- Contenidos

- 1.- Aspectos básicos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Definiciones.
- 2.- Antecedentes históricos y jurídicos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Proyectos y actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental.
- 3.- Metodología básica en los Estudios de Impacto Ambiental.
- 4.- Descripción del medio físico o definición de la situación preoperacional. Realización del inventario ambiental. Bases cartográficas para los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 5.- Medio físico: Geología, Geomorfología, Hidrología-Hidrogeología y Edafología. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras. Análisis de la restauración ambiental (canteras y graveras).
- 6.- Medio biótico: Vegetación. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras.
- 7.- Medio biótico: Fauna. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras.
- 8.- Medio perceptual. Paisaje. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras.
- 9.- Areas de sensibilidad ecológica: Figuras de protección.
- 10.- Medio socioeconómico. Demografía, Sistema territorial, Sistema económico, Ordenación del Territorio y Planeamiento urbanístico y Sistema cultural. Descripción de impactos. Medidas protectoras.

- 11.- Valoración de impactos.
- 12.- Programa de vigilancia ambiental
- 13.- Evaluación Ambiental Estratégica

6.- Competencias a adquirir

Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales
- G11 Demostrar motivación por la calidad
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas; comunicarse con personas no expertas en la materia
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E7 Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales
- E8 Aplicar sistemas de gestión integrada de salud, higiene y prevención de riesgos laborales
- E9 Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental
- E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales
- E12 Gestionar y restaurar el medio natural
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos
- E14 Tratamiento de suelos contaminados

E15 Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas
 E16 Gestión de residuos
 E17 Gestión y optimización energética: tecnologías limpias y energías renovables

7.- Metodologías

Los estudiantes tendrán a su alcance, al principio del curso, toda la documentación relativa a la asignatura: programas detallados de teoría, referencia de un libro de texto concreto, asequible y fácil de conseguir para la preparación de la asignatura, otras referencias bibliográficas que amplíen los contenidos, información sobre páginas web relacionadas, etc.

Los contenidos teóricos y prácticos se expondrán en clases presenciales, apoyadas con la proyección de videos y diapositivas en Power Point, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas.

La Evaluación de Impacto Ambiental es una ciencia experimental y por lo tanto es imprescindible que las clases de teoría vayan acompañadas de prácticas que ayudarán a los alumnos a complementar su formación básica y aplicada. Las clases prácticas que se realizarán consistirán, preferentemente en una o dos salidas de campo para observar los impactos ambientales provocados por algunos proyectos de ingeniería civil y las correspondientes medidas protectoras adoptadas.

Además, los estudiantes (en grupos de cinco) deben realizar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. Durante este proceso, los estudiantes deben emplear la red informática y bibliografía convencional para la realización y defensa del proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental.

Durante los seminarios y tutorías, los estudiantes podrán compartir con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia. Se realizarán numerosas sesiones de tutorías, especialmente para solventar problemas y dudas que los alumnos tengan a lo largo del proceso de elaboración del Proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental. En los seminarios se tratarán una serie de temas cuyo objetivo principal sea la de ampliar algunos aspectos ya tratados en las clases teóricas y prácticas.

La articulación de estas metodologías son apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		45		50	9
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4		6	1
	- De campo	17		1	1
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4		6	1

Tutorías	50			50
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		12	17
TOTAL	125		100	225

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

CONESA, V. (1997). Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Edit. Mundi prensa.
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). Guía para la elaboración de estudios del medio físico.
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Grandes presas. Monografías de la dirección general de Medio Ambiente. Madrid.
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Repoblaciones forestales.
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Aeropuertos.
 M.O.P.U. (1989). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Carreteras y ferrocarriles. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se determinarán convenientemente a través de la plataforma virtual "Studium"

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia se realizará a través de un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación y mediante una prueba de evaluación final.

Evaluación del proyecto o Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, realizado por el alumno.

Presencia y participación en clases teóricas y prácticas, seminarios y tutorías

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su ponderación en la calificación final que hay que obtener para superar la asignatura, es la siguiente:

<i>Actividades</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Mínimo sobre 10 que hay que obtener para superar la materia</i>
Evaluación continua de actividades de la parte teórica presencial	10 %	3
Presentación del estudio o proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental	40 %	4
Prueba de evaluación final de teoría y prácticas	40 %	4
Actividades presenciales en clases, seminarios y tutorías	10 %	3

Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán varias pruebas de evaluación continua, de tipo test o prueba escrita corta, relacionadas con las actividades de la parte teórica y de la parte práctica de la asignatura. - El estudiante deberá demostrar en una última prueba de evaluación los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso. - Presentación del proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental.
Recomendaciones para la evaluación
<p>Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribuir los tiempos de trabajo individual de forma regular a lo largo del tiempo.
Recomendaciones para la recuperación.
<p>Se realizará una prueba de recuperación. Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.</p>

ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	105626	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	Cuatrimestre I
Área	Tecnologías del Medio Ambiente				
Departamento	Física General y de la Atmósfera				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium- Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://77moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Eulogio Luis García Díez	Grupo / s	1
Departamento	Física General y de la Atmósfera		
Área	Tecnologías del Medio Ambiente		
Centro	Facultad de CC Agrarias y Ambientales		
Despacho	Facultad de CC Agrarias y Ambientales, Planta 5, Nº 10		
Horario de tutorías	Mañanas 9-12		
URL Web			
E-mail	elga@usal.es	Teléfono	294690

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Ambiental
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Proporcionar al alumno conocimientos sobre uno de los aspectos más importantes y modernos del sistema global, cual es la Energética Natural en su versión de aprovechamiento.
Perfil profesional.
Tecnología Ambiental Profesional

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Física, Meteorología y Climatología
--

4.- Objetivos de la asignatura

Ello comprende:

El alumno debe entender perfectamente las posibilidades energéticas del sistema ambiental (Tierra-Océano-Atmósfera) y su aprovechamiento. Más allá de conocimientos técnicos concretos (que se abordan), se deben entender a fondo los fundamentos de cada variedad de energía. A partir de ahí, el alumno debe entender cuál es el correcto aprovechamiento para cada lugar: Tipos de energía, de dispositivos y su impacto. A partir del conocimiento numérico concreto de producción, se trata de analizar sus posibilidades en el mercado energético evaluando los aspectos dinerarios y de desarrollo sostenible. Por último, se aborda el problema de cómo deben ser tratadas estas energías en el contexto de un Programa Nacional de Energía.

5.- Contenidos

Contenidos y Programa:

- Formas de energía en el sistema Tierra-Océano-Atmósfera
- La energía solar como primera forma de energía reciclable.
 - Cálculo de radiación en un punto en diferentes intervalos temporales.
 - Tipos de aprovechamiento: Energías fotovoltaica y de calentamiento directo. Tipos de paneles y tanques.
 - Grandes plantas tecnológicas de producción de energía.
 - Evaluaciones numéricas de energía solar.
 - Eficiencia Energética de la Energía Solar.
- Energía Eólica y viento:
 - Tipos de viento en un lugar.
 - La potencia del viento: Cálculo y limitaciones.
 - Estadística del continuo para el viento: Distribución de Weibull.
 - Potencia del viento en el lugar.
 - Molinos: Tipos y Parámetros.
 - Potencia Disponible y Potencia Aprovechable. Factor de Potencia.
 - Salida Específica.
 - Plantas de producción de energía de origen eólico.
- Otras formas de energía:
 - Cinéticas: Mareas y Oleaje.
 - Caloríficas: Geotérmica.
- Grandes plantas de producción energética y experimentos piloto en la actualidad.
- Las energías renovables y el mercado energético.
- Política de Estado para las Energías reciclables.
- Impacto ambiental de estas instalaciones.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Específicas.

E1, E2, E5, E17

Básicas/Generales.

G1, G6 G13

Transversales.

7.- Metodologías docentes

Metodologías:

Magistrales: En el aula, fomentándose la transmisión de conocimiento teórico e inmediatas conexiones prácticas. Se fomentará la discusión y demás aspectos formativos.

Problemas: En el aula.

Simulación: Uso informático de aplicaciones y modelos. Se fomentará la habilidad informática y agilidad de cálculos. Aula de informática o seminarios reducidos.

Examen: En el aula. Comprenderá aspectos de entendimiento y cálculo.

Tutorías: Despacho. Aclaración de dudas particulares, comentario crítico de trabajos, etc. Podrán ser virtuales.

Bibliografía y estudio: Bibliotecas.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		ECTS	Horas
Presenciales	Magistrales	1,52	38
	Prácticas (Problemas)	0,52	13
	Prácticas (Simulación)	0,4	10
	Examen	0,12	3
No Presenciales	Tutorías	0,36	9
	Estudio	3,08	77
Total		6	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

La evaluación comprenderá tres aspectos:

- Examen escrito final (60%)
- Exposición oral de un trabajo (20%)
- Asistencia e interés a lo largo del curso (10%)
- Recopilación Bibliográfica y otras fuentes de información (10%)

Consideraciones Generales

Las evaluaciones se referirán al entendimiento de conceptos.

Criterios de evaluación

Se valorará la precisión y concreción en la expresión.

Instrumentos de evaluación

Examen conceptual (preguntas cortas) y problemas.

Recomendaciones para la evaluación.

Seguir un ritmo de estudio acompasado al desarrollo de la disciplina.

Recomendaciones para la recuperación.

Consulta al profesor para conocer el déficit de conocimientos.

ECONOMÍA APLICADA

1.- Datos de la Asignatura

Código	105627	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	Economía Aplicada				
Departamento	Economía Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
Datos del profesorado					
URL de Acceso:					
Profesor Coordinador	Fernando Rodríguez López			Grupo	Único
Departamento	Economía Aplicada				
Área	Economía Aplicada				
Centro	Facultad de Derecho				
Despacho	139				
Horario de tutorías	Lunes a jueves de 11:00 a 12:00, previa cita				
URL Web	http://diarium.usal.es/frodriguez				
E-mail	frodriguez@usal.es	Teléfono	923294500 ext 1625		

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Análisis económico
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Asignatura obligatoria, con una orientación fundamentalmente aplicada
Perfil profesional.
Orientación hacia la capacidad analítica, la identificación de problemas ambientales desde el plano económico, y la propuesta y análisis de viabilidad de soluciones.

3.- Recomendaciones previas

Es recomendable que el alumno sea capaz de leer y seguir argumentaciones económicas en inglés.

4.- Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura Economía Aplicada en la titulación de Grado en Ciencias Ambientales es que los alumnos aumenten su capacidad de análisis y su conocimiento sobre:

1. Utilización de herramientas que faciliten el análisis de las externalidades ambientales dentro de la teoría de los fallos del mercado, y que permitan la formulación teórica de soluciones de eficiencia a las mismas.
2. Valoración económica de los elementos ambientales.
3. Límites a la aplicación de soluciones de eficiencia al problema de las externalidades ambientales.
4. Justificación de objetivos de escala y sostenibilidad como segunda mejor alternativa.
5. Modelos de gestión de recursos naturales renovables y no renovables.

5.- Contenidos

1. Economía, problemas económicos y sociedad. Asignación de recursos, eficiencia y equidad.
2. Medio ambiente y fallos del mercado.
3. Soluciones eficientes a las externalidades ambientales. Impuestos pigouvianos. Soluciones coasianas.
4. Soluciones de escala. Permisos transferibles.
5. Valoración económica del medio ambiente.
6. Sostenibilidad ambiental.
7. Economía de los recursos naturales. La regla del arbitraje. Recursos no renovables. Recursos renovables.

6.- Competencias a adquirir

Específicas

Véase la memoria del Grado en Ciencias Ambientales

Básicas/Generales

Véase la memoria del Grado en Ciencias Ambientales

Transversales.

7.- Metodologías docentes

La docencia presencial se apoyará en sesiones magistrales de aspectos teóricos y prácticos relacionados con la materia.

Se espera de los alumnos que, con anterioridad a la clase, realicen una primera lectura de, al menos, la bibliografía obligatoria en cada tema, y profundicen después en las cuestiones con la ayuda de las lecturas básicas y recomendadas. El tratamiento de cada uno de los temas teóricos irá completado con el desarrollo de varias aplicaciones prácticas.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL					

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

RIERA, P., D. GARCÍA, B. KRISTRÖM y R. BRANNLUND: Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales, ed. Thomson, 2005

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

AZQUETA, D.: Introducción a la Economía Ambiental, 2ª ed., McGraw Hill, 2007.

FIELD, B. y M. FIELD: Economía Ambiental, McGraw Hill, 2003.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura en convocatoria ordinaria se basará en la calificación del examen final, que se verá completada (con un peso de hasta un 30 %) por el trabajo realizado por el alumno y por la exposición y explicación del mismo, principalmente en las clases prácticas.

Criterios de evaluación

<p>La evaluación valorará especialmente la comprensión de la asignatura por parte del alumno, su capacidad para relacionarla con el contexto de la realidad, la profundidad en la búsqueda de información y en la defensa de los razonamientos, la rigurosidad en la aplicación de los conocimientos y el esfuerzo realizado</p>
<p>Instrumentos de evaluación</p>
<p>El examen podrá combinar preguntas de tipo ensayo con preguntas de carácter puntual, que se podrán referir tanto a la parte teórica como a la parte práctica del programa de la asignatura. Además del conocimiento de los contenidos que forman parte del programa formativo, se valorará en la evaluación la capacidad de elaborar argumentos sobre la base de las cuestiones tratadas en el curso, la habilidad para relacionar conceptos y la claridad expositiva.</p>
<p>Recomendaciones para la evaluación</p>
<p>Los objetivos de la asignatura hacen recomendable un trabajo continuo del estudiante para el seguimiento de la misma.</p>
<p>Recomendaciones para la recuperación.</p>
<p>La evaluación de la asignatura en la convocatoria de recuperación se basará en los mismos criterios e instrumentos que en la convocatoria ordinaria.</p>

SISTEMAS DE GESTIÓN Y AUDITORIAS AMBIENTALES

1.- Datos de la Asignatura

Código	105628	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería Agroforestal				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Gómez Ciudad	Grupo / s	Todos
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería Agroforestal		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. 5ª planta. Despacho 5.1.		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	jgc@usal.es	Teléfono	923 29 46 90

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Obligatoria

3.- Recomendaciones previas

Ninguna

4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir los conocimientos necesarios para poder realizar auditorías ambientales, así como ser capaces de analizar, evaluar e implantar Sistemas de Gestión Ambiental.

5.- Contenidos

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL.

TEMA 2. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA.

TEMA 3. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA).

TEMA 4. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL CONFORME A LA NORMA ISO 14001: 2004.

TEMA 5. REGLAMENTO EUROPEO 1221/2009 SOBRE EL SISTEMA DE GESTIÓN Y AUDITORIA MEDIOAMBIENTALES (EMAS).

TEMA 6. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS.

TEMA 7. AUDITORIAS AMBIENTALES.

TEMA 8. LEGISLACIÓN APLICABLE A LAS AUDITORIAS AMBIENTALES.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales
- G11 Demostrar motivación por la calidad
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

Específicas.

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales
- E5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E7 Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales
- E8 Aplicar sistemas de gestión integrada de salud, higiene y prevención de riesgos laborales
- E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos

E15 Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas
E18 Diseñar y ejecutar programas de educación y comunicación ambiental

Transversales.

- T1. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- T2. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
- T3. Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
- T4. Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
- T5. Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales

7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales: serán impartidas por el profesor y en ellas se expondrán los contenidos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas en aula: se resolverán problemas de acuerdo con la teoría impartida. Algunos de los problemas deberán ser resueltos por los alumnos.

Tutorías: se atenderán y resolverán dudas de los alumnos de forma individual o en grupos reducidos (2 ó 3 personas)

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	- En aula	15		20	35
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		10	16
Exposiciones y debates					
Tutorías		6		10	16
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		15	18
TOTAL		60		110	145

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Auditorias ambientales. Autor: Bureau Business Scholl. [et al.]. Edición: 3ª. ed. Publicación: Fundación Confemetal, D.L. 2011.
- EMAS: análisis, experiencias e implantación / Directores, Andrés Betancor Rodríguez, Carlos Larrinaga González. Autores: Patricia Jiménez de Parga y Maseda... [et al.] Publicación: ECOIURIS, D.L. 2004.
- Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001: 2004. Autor: Javier Granero Castro, Miguel Ferrando Sánchez. Edición: 2a. ed. Publicación: Fundación Confemetal, D.L. 2009

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se referirán puntualmente en la plataforma virtual Studium

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se llevará a cabo de forma continua a lo largo del curso y mediante una prueba de evaluación final escrita de los contenidos impartidos.

Criterios de evaluación

La nota final estará formada por las siguientes notas parciales:

-Evaluación continua: hasta el 25 %

- Asistencia y participación en clase: hasta el 10 %. El alumno deberá resolver cuestiones propuestas durante las clases.
- Trabajo práctico sobre la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en la Empresa. Hasta el 15 %.

-Prueba de evaluación final escrita tipo test: hasta el 75%.

Instrumentos de evaluación

En el caso de la evaluación continua se tendrá en cuenta la motivación del alumno y la participación en la resolución de los problemas planteados.

En la prueba final escrita que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, el alumno tendrá que demostrar los conocimientos adquiridos durante el curso. En esta prueba se plantearán la resolución de cuestiones similares a las realizadas en clase y se realizarán preguntas teóricas que permitan conocer el grado de conocimiento en la materia

Recomendaciones para la evaluación.

Sera indispensable para superar la asignatura la asistencia y la participación activa del alumno en las clases prácticas.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante

TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y SALUD PÚBLICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	105629	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Toxicología				
Departamento	Fisiología y Farmacología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Moisés Pescador Garriel	Grupo / s	2
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Despacho 5.8		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	moises@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Ana Isabel Morales Martín	Grupo / s	2
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Edificio Departamental		
Despacho	Laboratorio 226		
Horario de tutorías			

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia se incluye dentro del Bloque Tecnología Ambiental.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que estudia los efectos tóxicos en Fauna, Flora y Medio Ambiente

Perfil profesional.

Materia fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales

3.- Recomendaciones previas

Asignaturas que se recomienda haber cursado

Se recomienda que el alumno posea conocimientos generales de Biología, Física, Química, Fisiología, Ecología y fundamentos matemáticos y bioestadística para el máximo aprovechamiento de la asignatura.

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que son continuación

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo básico de esta asignatura es proporcionar al alumno las bases necesarias para conocer y prevenir el efecto que los productos tóxicos causan sobre el medio ambiente. Para ello, se tratarán los distintos efectos que los tóxicos tienen sobre los seres vivos, cómo alcanzan y se dispersan en el medio ambiente, la forma de evaluar la contaminación y las medidas que se pueden tomar para intentar reparar o minimizar el daño causado. Proporcionar conocimientos básicos de epidemiología, aplicados a la salud pública y a la salud ambiental. Introducir a los alumnos en la definición, conceptualización y resolución de los problemas más comunes del medio ambiente general en especial aquellos con impacto nocivo en la salud humana.

5.- Contenidos

Contenido de Teoría

Unidad Temática I: Principios Generales de Toxicología

Conceptos básicos, Absorción, Distribución, Almacenamiento, Excreción, Biotransformación, Procesos fisiopatológicos.

Unidad Temática II: Toxicología Ambiental

Origen contaminación, Transporte, Persistencia, Bioconcentración, Principales tóxicos ambientales.

Unidad Temática III: Ecotoxicología

Cambios de dinámica poblacional, Interacción entre especies, Resistencia, Productividad.

Unidad Temática VI: Evaluación de la Toxicidad

Experimentación toxicológica, Monitorización, Análisis de riesgos.

Unidad Temática V: Epidemiología y Salud Pública

Salud pública, Medicina preventiva, Epidemiología, Educación medioambiental.

Contenido de Prácticas

Bloque 1 Búsqueda de información sobre Toxicología Ambiental a través de Internet.

Bloque 2 Ensayos de Toxicidad.

Bloque 3 Diseño de estudios de campo y laboratorio, descriptivos o experimentales en problemas de contaminación.

Bloque 4 Análisis de riesgos en accidentes derivados de contaminantes o sustancias tóxicas y su posterior recuperación.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Específicas

CE1 Conocimientos generales básicos de la Toxicología, Ecotoxicología y Epidemiología y Salud Pública
CE2 Conocimiento de la legislación ambiental básica sobre sustancias tóxicas y peligrosas, y de protección y promoción de la salud. CE3 Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en toxicología
CE4 Utilizar conocimientos de toxicología ambiental y evaluar pruebas de toxicidad CE5
Manejar técnicas instrumentales de análisis y cuantificación de contaminantes CE6
Conocer procesos de restauración de la contaminación del medio natural

Básicas/Generales

CG1 Capacidad de análisis y síntesis
CG2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos CG3
Conocimiento de lenguas extranjeras
CG4 Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información CG5
Capacidad para la búsqueda y la gestión de la información
CG6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico CG7
Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
CG8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
CG9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor CG12
Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
CG13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG14 Capacidad para entender el lenguaje y las propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia CG15
Capacidad de autoevaluación y autocrítica
CG16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

Transversales.

CT1 Comunicación Interpersonal
CT2 Trabajo en equipo profesional e interdisciplinar
CT3 Adaptabilidad y aceptación de la diversidad y la multiculturalidad CT4
Iniciativa y espíritu emprendedor
CT5 Planificar y gestionar el tiempo CT6
Razonamiento crítico y autocrítico
CT7 Aplicar principios éticos en la práctica

7.- Metodologías docentes

Sesiones teóricas (dirigidas por el profesor)

Sesiones magistrales: mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra y presentaciones interactivas. El alumno dispondrá de material de apoyo en la página web de la USAL (Stvdivm).

Sesiones prácticas (dirigidas por el profesor)

Formulación, análisis, resolución y debate de problemas, relacionados con la temática de la asignatura.

Atención personalizada (dirigida por el profesor)

Tutorías para atender, resolver dudas y orientar a los alumnos.

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

Preparación de trabajos, informes, seminarios y exposiciones: búsqueda, lectura y trabajo de documentación. Resolución de ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades introductorias	1			1
Sesiones magistrales	30		45	75
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula	7	6	13
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	6	4	10
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios	5		10	15
Exposiciones	2		4	6
Debates	1		2	3
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	3		14	17
Trabajos	1			1
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Foros de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas	1		1	2
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas	1		1	2
Pruebas orales				
TOTAL	63		87	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Capo, M. 2002. PRINCIPIOS DE ECOTOXICOLOGÍA. McGraw-Hill /Interamericana. Barcelona
- Crosby, D.G. 1998. ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY. Oxford University Press. Oxford.
- De Irala, J., Martínez-González, M.A., de Irala, J., Seguí-Gómez, M. (eds.). 2004. EPIDEMIOLOGÍA APLICADA. Ariel. Barcelona.
- Duffus, J.H. 1983. TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. Omega. Barcelona
- Frutos García, J., Royo Bordonada, M.A. 2006. SALUD PÚBLICA Y EPIDEMIOLOGÍA. Díaz de Santos. Madrid.
- Gisbert Calabuig, J.A. 1997. MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGÍA. Masson. Barcelona.
- Hoffman, D.J., Raitner, B.A., Burton, G.A., Cairns, J. 1995. HANDBOOK OF ECOTOXICOLOGY. CRC Press. Boca Raton, Florida
- Hughes, W.W. 1996. ESSENTIALS OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY. Taylor & Francis. Washington DC.
- Moreno-Grau, M. D. 2003. TOXICOLOGÍA AMBIENTAL (Evaluación de riesgo para la salud humana). McGraw-Hill/Interamericana. Barcelona.
- Piedrola Gil, G. 2000. MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA 10ª Edición. Masson. Barcelona.
- Repetto, M. 1998. TOXICOLOGÍA FUNDAMENTAL. Díaz de Santos. Madrid.
- Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B. 2001. PRINCIPLES OF ECOTOXICOLOGY. Taylor & Francis. London.
- Wright, D., Welbourn, P. 2002. ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY. Cambridge University Press. Cambridge

BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA

- Anderson, D., Conning, D.M. 1993. EXPERIMENTAL TOXICOLOGY: THE BASIC ISSUES. Royal Society of Chemistry, London.
- Barberá, C. 1989. PESTICIDAS AGRÍCOLAS. Omega.
- Fava J., Consoli F.J., Denison R., Dickson K., Mohin T., Vigon B. (eds). 1994. LIFE-CYCLE ASSESSMENT DATA QUALITY: A CONCEPTUAL FRAMEWORK. SETAC Publications, Bruselas.
- García, M. 1986. PLANTAS MORTALES EN ESPAÑA. MAPA. Madrid.
- Hayes, A. 1994. PRINCIPLES AND METHODS OF TOXICOLOGY. Raven Press, New York.
- Klassen, C.D., Watkins, J. 1998. CASSARET AND DOULL'S TOXICOLOGY. THE BASIC SCIENCE OF POISONS. McGraw-Hill, New York.
- Mayer, L., Powell, N., Klaine, H., Dickson G.W. 1999. ECOTOXICOLOGY AND RISK ASSESSMENT FOR WETLANDS. SETAC Publications, Bruselas.
- Marruecos, L., Nogué, S., Nolla, J. 1993. TOXICOLOGÍA CLÍNICA. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona.
- Niesink, R.J.M., De Vries, J. Hollinger, M.A. 1996. TOXICOLOGY: PRINCIPLES AND APPLICATIONS. CRC Press, Boca Raton.
- Sparks, T. 2000. STATISTICS IN ECOTOXICOLOGY. John Wiley & Sons, New York.
- U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF). 2005. THE GUIDE TO CLINICAL PREVENTIVE SERVICES. Williams & Wilkins. Baltimore

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

La evaluación se va a realizar a través de un examen escrito con los contenidos impartidos en teoría y práctica. Hay que indicar qué todas las actividades que hagan los alumnos, realización de trabajos, seminarios, exposiciones y debates, así como la participación individual y el trabajo en grupo, son evaluables y computan para la nota final de la asignatura.

Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo con los siguientes criterios:

- Dominio de las bases teóricas y prácticas de la Toxicología.
- Ajuste de la respuesta a la pregunta realizada.
- Expresión en un lenguaje científico apropiado.
- Comprensión por parte del alumno del problema planteado.
- Explicación del procedimiento empleado para la resolución, teniendo en cuenta las bases teóricas que lo justifican.
- Calidad del trabajo elaborado, con una estructura adecuada y extrayendo conclusiones de los resultados obtenidos y de las posibles dificultades encontradas en el proceso.

Instrumentos de evaluación

- Interacción y participación activa del alumno durante las sesiones teóricas o prácticas, en debates y exposiciones, además del trabajo desarrollado en grupo en las clases prácticas y en los debates y exposiciones, se evaluarán a través de observaciones y notas del profesor.
- Los seminarios y aportaciones voluntarias de los alumnos se evaluarán en función de la calidad y en la ejecución del seminario mediante una Rúbrica.
- En cada trabajo tutelado se analizará: la estructura del trabajo, la calidad de la documentación empleada, la originalidad y la presentación mediante una Rúbrica de Evaluación.
- Finalmente la valoración de los conocimientos teóricos y de las habilidades prácticas desarrolladas a lo largo del semestre en un examen escrito.

METODOLOGIAS DE EVALUACION

Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Participación activa	Notas del profesor	5%
Exposiciones y Debates	Rubrica de Evaluación	10 %
Trabajos	Rubrica de Evaluación	15 %
Conocimiento teóricos y Habilidades prácticas	Examen escrito	70 %
	Total	100%

Otros comentarios y segunda convocatoria

Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.):

Recomendaciones para la evaluación.

Para afrontar con posibilidades de éxito la superación de esta asignatura, la recomendación básica y fundamental se centra en el trabajo constante, en la dedicación continuada a la realización de las tareas planteadas en las diferentes actividades que componen el conjunto de herramientas puestas a su disposición para la adquisición de las competencias previstas en la asignatura

Recomendaciones para la recuperación.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura a lo largo del semestre, tendrán una prueba de recuperación, correspondiente a la prueba de evaluación final, de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad, en la que podrán mejorar su calificación en aquellos aspectos de la evaluación en los que hayan obtenido una valoración insuficiente.

Se tomarán en cuenta aquellas partes de la evaluación continua que sí hayan sido superadas suficientemente por el alumno y se establecerán las partes recuperables, atendiendo así a la situación personal de cada estudiante.

MODELOS MATEMÁTICOS Y SIMULACIÓN

1.- Datos de la Asignatura

Código	105630	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	Primer Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alberto Alonso Izquierdo	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Despacho 3.3		
Horario de tutorías	Se fijará con los horarios y la lista definitiva de matriculación.		
URL Web			
E-mail	alonsoiz@usal.es	Teléfono	923 29 46 90 – Ext. 1308

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia pertenece al módulo formativo de Materias Instrumentales.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Se trata una asignatura de carácter avanzado en la formación del estudiante que cursa el grado de Ciencias Ambientales y que proporciona a éste las herramientas matemáticas básicas en el proceso de modelización y simulación de distintos procesos que el graduado puede encontrarse en su actividad profesional.

Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

Ninguna.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general es que el estudiante adquiera el conocimiento teórico y resolución práctica de cierto tipo de ecuaciones diferenciales que son aplicadas en la generación de modelos matemáticos que permiten la simulación de procesos de tipo biológico, ecológico, físico, social, etc.

5.- Contenidos

Tema 1: Ecuaciones Diferenciales. Conceptos Generales. Definiciones Generales. Soluciones Exactas. Problema del valor inicial. Teorema de Picard. Soluciones aproximadas: método de Euler. Ejercicios.

Tema 2: Ecuaciones diferenciales Ordinarias de Primer Orden. Ecuaciones en variables separadas o separables. Ecuaciones Autónomas. Ecuaciones Lineales de primer orden. Ecuaciones de Bernoulli. Ecuaciones Homogéneas. Ecuaciones reducibles a homogéneas. Ejercicios.

Tema 3: Modelos Matemáticos basados en e.d.o. de primer orden I. Modelización Matemática. Modelos de crecimiento de poblaciones: modelo de Malthus y modelo logístico. Análisis compartimental. Ley de Newton del Calentamiento y Enfriamiento. Ejercicios.

Tema 4: Modelos Matemáticos basados en e.d.o. de primer orden II. Introducción. Modelo logístico con capturas: tasa de capturas constante y tasa de capturas lineal en N. Otros modelos de Dinámica de poblaciones. Modelos con retardo.

Tema 5: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Orden Superior al primero. Ecuaciones Lineales: Ecuaciones Lineales Homogéneas con coeficientes constantes, Ecuaciones no homogéneas y cálculo de soluciones particulares.

Tema 6: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales. Conceptos Básicos. Interpretación geométrica de las soluciones de un SEDO. Sistemas Lineales: método de eliminación. Sistemas autónomos.

Tema 7: Aplicaciones de los SEDO. Introducción. Análisis del Plano de fases: soluciones estacionarias y estabilidad lineal, clasificación de los puntos estacionarios. Modelos de Dinámica de poblaciones con más de una especie: modelo de Lotka-Volterra, Modelos de competencia y modelos de simbiosis. Modelos Epidemiológicos. Crecimiento de tumores. Método de Euler para SEDO.

6.- Competencias a adquirir

Generales.

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4. Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G15. Capacidad de autoevaluación y autocrítica.

Específicas

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.

7.- Metodologías

El contenido teórico de la asignatura se realizará a través de las clases magistrales que consistirán en la explicación en la pizarra por parte del profesor de la teoría de los distintos temas apoyado en las herramientas TIC cuando sea preciso para ilustrar dichos contenidos.

Las clases prácticas consistirán en la resolución de problemas y en los seminarios, en los cuales el profesor ilustra el uso de los contenidos teóricos a la resolución de problemas y propone a los alumnos la resolución individual de problemas tipo y la resolución en grupos de problemas más avanzados. Estos problemas son tutorizados por el profesor y podrán ser expuestos según su interés en los seminarios.

La articulación de estas metodologías se apoyada en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo y la distribución de los trabajos individuales y grupales.

Los alumnos tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos para alcanzar las competencias previstas.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	20		21	41
Clases prácticas	20		38	58
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos	1		5	6

Otras actividades				
Exámenes	4			4
TOTAL	50		64	114

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

NAGLE, R.K.; STAFF, E. B.; Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Addison Wesley Iberoamericana.

SIMMONS G. F.; Ecuaciones Diferenciales. Mc Graw Hill

BRITTON, N.F. Essential Mathematical Biology, Springer, 2003.

FOWLER, A.C. Mathematical Models in the Applied Sciences. Cambridge University Press, 1997.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuado del estudiante de forma conjunta con un examen final

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación atienden a las actividades marcadas en la siguiente tabla donde indicamos el peso en la calificación, así como la calificación mínima necesaria de cada una de ellas, para superar la asignatura de forma global:

Actividades	Peso en la calificación	Mínimo umbral sobre 10
Trabajos individuales	20%	4
Examen parte teórica	30%	4
Examen parte práctica	50%	4

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

1. Resolución individual de problemas propuestos.
2. Exposiciones e intervenciones en los seminarios.
3. Examen final en la fecha prevista en la planificación docente.

Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

TRABAJO FIN DE GRADO

Datos de la Asignatura

Código	105631	Plan	256	ECTS	12
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Todas las incluidas en el Grado				
Departamento	Todos los departamentos con docencia en la Facultad				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle2.usal.es/course/view.php?id=6602			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alberto Alonso Izquierdo	Grupo / s	
Departamento	Matemática aplicada		
Área	Matemática aplicada		
Centro	Facultad de CC. Agrarias y Ambientales		
Despacho	3ª planta izda		
Horario de tutorías	De Lunes a Viernes de 12:00 a 14:00 horas		
URL Web	https://moodle2.usal.es/course/view.php?id=6602		
E-mail	alonsoiz@usal.es	Teléfono	Extensiones: 1308

Objetivos y competencias de la asignatura

El trabajo fin de grado permitirá al estudiante mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al Título.

Los TFG pueden ser de dos modalidades: de carácter general (realizados por un número no determinado de estudiantes de forma autónoma) o específico (ofertados para un único estudiante).

El contenido de los TFG, de acuerdo con el Art. 3.3 del Reglamento de TFG de la USAL podrán ser de 4 tipos:

- (1) Trabajos experimentales relacionados con la titulación y ofertados por los docentes que participan en el título, que podrán desarrollarse en Departamentos universitarios, laboratorios, centros de investigación, empresas y afines. En el caso de llevarse a cabo en colaboración con empresas e instituciones deberá establecerse el correspondiente convenio de colaboración.
- (2) Trabajos de revisión e investigación bibliográfica centrados en diferentes campos relacionados con la titulación.
- (3) Trabajos de carácter profesional, relacionados con los diferentes ámbitos del ejercicio profesional para los que cualifica el título. En este supuesto se podrán desarrollar en empresas e instituciones externas, estableciendo el correspondiente convenio de colaboración, pudiendo actuar el responsable designado por la empresa como cotutor del trabajo.
- (4) Otros trabajos que corresponderán a ofertas de los docentes o de los propios estudiantes, no ajustadas a las modalidades anteriores, según se especifique en la normativa particular de cada Comisión de Trabajos Fin de Grado.

Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Exámenes				
TOTAL				

Recursos

Los recursos y bibliografía específica serán indicados por los tutores de cada trabajo.

Consideraciones Generales

El estudiante tendrá derecho a dos convocatorias consecutivas del mismo curso académico. Será necesario para su presentación que el estudiante haya superado el resto de las asignaturas que conforman el plan de estudios. Tras la elaboración del TFG, el alumno deberá entregar la memoria del mismo en versión impresa y digital en fechas posteriores al cierre de actas del periodo de exámenes establecido en el calendario académico para la primera o segunda convocatoria. La fecha límite de entrega de la Memoria será establecida por la Comisión de TFG.

El estudiante deberá presentar el trabajo ante una Comisión de Evaluación en las fechas establecidas por la Comisión de TFG siguiendo las directrices indicadas por dicha Comisión en la Convocatoria correspondiente.

La Comisión de TFG, establecerá y publicitará con suficiente antelación las normas de estilo, extensión y estructura del TFG, así como la forma y el tiempo en el que se debe llevar a cabo la defensa.

Criterios de evaluación

Los TFG que se presenten ante cada Comisión de Evaluación serán juzgados por cada uno de sus miembros teniendo en cuenta, al menos, la calidad científica y técnica, la calidad del material entregado, la claridad expositiva, la capacidad de debate y la defensa argumental. También se tendrá en cuenta el informe emitido por el tutor del TFG. La calificación final del trabajo procederá de la media aritmética, expresada con dos decimales, de las notas de los tres miembros del tribunal en la escala de 0 a 10, a la que tendrá que añadirse su correspondiente calificación cualitativa: Suspenso (0-4,9), Aprobado (5,0-6,9), Notable (7,0-8,9) o Sobresaliente (9,0-10).

Después de la presentación y defensa de todos los TFG y antes de la entrega de actas, los Presidentes de todas las Comisiones de Evaluación participantes en la convocatoria se reunirán para adjudicar las "Matrículas de Honor" entre aquellos que hubieran obtenido la calificación cualitativa de "Sobresaliente". Se podrá adjudicar esta calificación como máximo a un 5 % del número de estudiantes matriculados en la asignatura de TFG y en el caso de que este número sea inferior a veinte, sólo se podrá conceder una "Matrícula de Honor".

La revisión de calificaciones se realizará de acuerdo al Art. 12 del Reglamento de TFG de la USAL.

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la recuperación.

Si la evaluación de la comisión no es positiva, el alumno deberá tener en cuenta las recomendaciones hechas por los miembros de dicha comisión para la recuperación.