

Curso Académico: 2022/23

25203 - Fundamentos matemáticos para el estudio del medio ambiente

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 25203 - Fundamentos matemáticos para el estudio del medio ambiente

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 571 - Graduado en Ciencias Ambientales

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer cuatrimestre

Clase de asignatura: Formación básica

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se pretende, con la docencia de esta asignatura, proporcionar herramientas matemáticas que sirvan de base para construir y/o estudiar ciertos modelos matemáticos relacionados con fenómenos medioambientales.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, contribuyendo en cierta medida a su logro. Concretamente:

- Objetivo 4: Educación de calidad
- Meta 4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La base general que proporciona esta asignatura sirve a otras asignaturas de este curso -como por ejemplo Estadística y, Bases Químicas para el estudio del medio ambiente, Economía Aplicada o Bases Físicas para el estudio del medio ambiente- y todas las asignaturas de este curso o posteriores que se sirvan de ellas.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es aconsejable la asistencia a clase así como la participación activa del alumnado en las clases debido a que, aunque el temario se puede dividir en dos bloques claramente diferenciados (temas 1, 2, 3 y 4 y temas 5, 6, 7 y 8), en cada bloque, los temas están concatenados.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

CE3. Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarios para la interpretación, análisis y evaluación del medio. Esto implica el conocimiento de fundamentos matemáticos, procedimientos y programas estadísticos, cartografía y sistemas de información geográfica, sistemas de análisis instrumental en el medio ambiente o bases de la ingeniería ambiental.

CG1. La comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente

CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las ciencias ambientales que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- La adquisición de los conocimientos básicos sobre Cálculo, Álgebra Lineal y Geometría, Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos.
- Interpreta cuantitativa y cualitativamente los resultados obtenidos en la resolución satisfactoria de determinados problemas basados en fenómenos y procesos relacionados con el medioambiente.
- Uso adecuado de algunas herramientas matemáticas básicas en la resolución de problemas relacionados con el medio ambiente.
- Estos resultados de aprendizaje están alineados con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, meta 4.4, indicado en los objetivos de la asignatura. Con la consecución de los mismos, el alumnado habrá adquirido los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para poder abordar la resolución de determinados problemas medioambientales que requieran el uso de técnicas matemáticas.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Como asignatura de formación básica que es, sirve de sustento a un amplio grupo de asignaturas de primer curso y posteriores. Además, contribuye al entendimiento de ciertos fenómenos medioambientales con rigor, a través de la modelización matemática y el análisis posterior de procesos, y lleva implícito el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior como el razonamiento, la solución de problemas y el pensamiento crítico en el estudiante.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Los alumnos podrán acogerse al método de evaluación continua para superar la asignatura. Los alumnos que opten por la **evaluación continua** dispondrán de dos tipos de prueba. Por un lado, deberán realizar obligatoriamente dos exámenes parciales de los que se obtendrá una nota que supondrá el 90% de la nota final. Por otra parte, se propondrá la formación de grupos reducidos para la realización de problemas tipo examen que serán revisados con el profesor en las tutorías y se obtendrá una nota **n2** que supondrá el 10% de la nota final.

En el primer parcial se evaluará el bloque correspondiente a los 4 primeros temas y se realizará al finalizar dicho bloque. En el segundo se evaluarán el resto de los temas y se realizará al finalizar el cuatrimestre.

Con ambos parciales se calculará la nota **n1** de la siguiente forma:

- a) La nota media de los parciales si se ha obtenido un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada uno de ellos.
- b) El mínimo entre la nota media de los parciales y 4,9 si no se ha obtenido un mínimo de 3 puntos sobre 10 en alguno de los mismos o si la nota media de los parciales no llega a 5.

Así, la calificación final, **cf**, de la evaluación continua se obtendrá

$$cf = 90\% n1 + 10\% n2$$

Además los alumnos dispondrán de los **exámenes globales** correspondientes en las convocatorias oficiales, en las fechas que a tal efecto impone la EPSH. Cada examen global consistirá en una única prueba escrita de toda la asignatura.

Las pruebas escritas (tanto parciales como globales) serán presenciales y constarán de varios ejercicios prácticos basados en los conceptos teóricos expuestos en clase. El uso de la calculadora se permitirá o no en función de la dificultad que presenten los cálculos de los ejercicios propuestos.

Criterios de Evaluación

En las pruebas escritas se valorará favorablemente:

- La resolución correcta de los ejercicios propuestos.
- El uso adecuado de la notación matemática.
- El desarrollo completo y razonado del proceso en la resolución de los ejercicios propuestos.

En las pruebas escritas se valorarán desfavorablemente:

- Los errores de concepto.

En los problemas tipo examen que se realizan en grupo en la evaluación continua se valorará favorablemente la explicación correctamente razonada de los mismos en la revisión de éstos en tutorías.

Tasas de Éxito

En los tres últimos cursos las tasas de éxito han sido las siguientes

2018/19	2019/20	2020/21
Tasa de Éxito	Tasa de Éxito	Tasa de Éxito
44,23%	55,32%	53,85%

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Las clases de teoría serán de tipo expositivo pero contando con la participación de los alumnos en ciertos procesos de razonamiento, deducciones...al igual que en los ejemplos prácticos que se propongan. Estas se desarrollaran de acuerdo con el siguiente programa teórico.

En las clases de problemas, y dado que los estudiantes tienen en su poder antes del inicio del bloque temático los problemas propuestos, se intenta que sean ellos los que expongan el planteamiento, la resolución, los resultados obtenidos y la interpretación de éstos, es decir, la metodología es totalmente participativa.

En las clases de prácticas se potencia el trabajo en grupo para lo cual se resuelven problemas tipo examen trabajando en grupos reducidos. Estas sesiones serán supervisadas en todo momento por el profesorado y para su realización resultará de gran ayuda la consulta de la bibliografía recomendada, tanto básica como complementaria.

El trabajo autónomo e individual es imprescindible para que el estudiante reflexione, se haga responsable de su propio aprendizaje y procese la información con el grado de elaboración que sus características personales requieran.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Sesiones teóricas y prácticas de resolución de problemas en el aula

Al comenzar el cuatrimestre, se le proporciona al alumno, tanto el contenido teórico que el profesor va a exponer en clase como una colección de problemas de los cuales algunos se resuelven en el aula, quedando el resto para trabajo no presencial del estudiante.

Sesiones de prácticas

Se resolverán en grupo diversos problemas de aplicación relacionados con la materia estudiada. Más concretamente, dichos problemas serán del mismo tipo que los que a posteriori aparecerán en los exámenes escritos.

4.3. Programa

TEMA 1. TEORÍA MATRICIAL Y DE ESPACIOS VECTORIALES

TEMA 2. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. APLICACIONES NUMÉRICAS

TEMA 3. MÍNIMOS CUADRADOS E INTERPOLACIÓN

TEMA 4. VALORES Y VECTORES PROPIOS. APLICACIONES

TEMA 5. CÁLCULO DIFERENCIAL

TEMA 6. CÁLCULO INTEGRAL

TEMA 7. ECUACIONES DIFERENCIALES

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que un estudiante medio debe dedicar a esta asignatura, de 6 ECTS, un total de 150 horas que deben englobar tanto las actividades presenciales como las no presenciales. La dedicación a la misma debe procurarse que se reparta de forma equilibrada a lo largo del cuatrimestre. Con esta previsión, la carga semanal del estudiante en horas queda reflejada en el siguiente cronograma:

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Actividad Presencial											
Teoría	1	2	2		1	2		2	2	2	2
Problemas	1	2	2	2	3	2	2	2		2	2
Prácticas				2	2			2			2
Exámenes							2		2		
Evaluación											
Actividad No presencial											
Trabajo individual:	2	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3
Trabajo en grupo	2	1	1	1	1	2				1	
TOTAL	6	8	8	8	9	9	8	10	8	8	9

Tipo actividad / Semana	12	13	14	15	16	17	18	Total
Actividad Presencial								68
Teoría	2	2			1	2	2	25
Problemas		2				2	1	25
Prácticas						2		10
Exámenes					2		2	8
Evaluación								
Actividad No presencial								82
Trabajo individual	4	3	8	8	5	3	4	69
Trabajo en grupo	2	1				1		13
TOTAL	8	8	8	8	8	10	9	150

Las fechas de los exámenes de cada convocatoria vienen impuestos por el centro y se pueden consultar en la página correspondiente.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Arvesú Carballo, Jorge. Problemas resueltos de álgebra lineal / Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz. Madrid : Thomson-Paraninfo, D.L. 2005
- BB** Borobia Vizmanos, Alberto. Matemáticas para ciencias ambientales : álgebra lineal y ecuaciones diferenciales / Alberto Borobia, Beatriz Estrada. Madrid : Sanz y Torres, 2004
- BB** Godés Blanco, Carmen. Valores y vectores propios : problemas de aplicación resueltos paso a paso / Carmen Godés y José Antonio Sánchez Nadal. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007
- BB** Larson, Ron. Cálculo y geometría analítica / Roland E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards, con la colaboración de David E. Heyd ; traducción, Lorenzo Abellanas Rapun. [5a. ed., reimp.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998
- BB** Strang, Gilbert. Algebra lineal y sus aplicaciones / Gilbert Strang ; revisión técnica, Edmundo Palacios Pastrana. 4ª ed. México D. F. : International Thomson, cop. 2007
- BC** Apostol, Tom M. Análisis matemático / Tom M. Apostol ; versión española por José Plá Carrera, revisada por Enrique Linés Escardó. 2a. ed. [reimp.]. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1996
- BC** Apostol, Tom M. Calculus. vol. 1, Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal / Tom M. Apostol. 2a. ed. [reimp.]. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1991
- BC** Apostol, Tom M. Calculus. vol. 2, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades / Tom M. Apostol. 2a ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1986
- BC** Berman, G.N. Problemas y ejercicios de análisis matemático / G.N. Berman. 2a. ed. Moscú : Mir, 1983
- BC** Bugrov, Ya.S. Matemáticas superiores : cálculo diferencial e integral / Ya.S. Bugrov, S.M. Nikolski ; traducido del ruso por D. Medkov. Moscú : Mir, 1984
- BC** Burgos Roman, Juan de. Fundamentos matemáticos de la ingeniería (álgebra y cálculo) : definiciones, teoremas y resultados / Juan de Burgos Román. Madrid : García-Maroto, D.L. 2008
- BC** Galindo Soto, Félix. Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real / Félix Galindo Soto, Javier Sanz Gil, Luis A. Tristán Vega. 1ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2003
- BC** Grossman, Stanley I. Álgebra lineal. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1992
- BC** Herstein, I.N. Algebra lineal y teoría de matrices / I.N. Herstein David J. Winter ; traductor, Eduardo M. Ojeda Peña. México : Grupo Editorial Iberoamericano, cop. 1989
- BC** Lipschutz, Seymour. Algebra lineal / Seymour Lipschutz ; traducción, Celia Martínez Ontalba ; revisión, Lorenzo Abellanas. 2a ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1992
- BC** Nicholson, W. Keith. Algebra lineal con aplicaciones / W. Keih Nicholson ; traducción, Julián Martínez Valero ; revisión técnica, Juan Llovet Verdugo. 4ª ed. Madrid : McGraw-Hill, D.L. 2003
- BC** Noble, Ben. Algebra lineal aplicada / Ben Noble, James W. Daniel ; traducción, Virgilio González Pozo ; revisión técnica, Mary Glazman Nowolski. 3a. ed. México [etc.] : Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1989
- BC** Piskunov, N. Cálculo diferencial e integral / por N. Piskunov ; [colaborador en la traducción, Departamento Técnico de Montaner y Simón ; revisión, Carlos Vázquez, Fernández- Víctorio] . [1a. ed., reimpr.]. México [etc.] : Limusa, cop. 2007
- BC** Problemas y ejercicios de análisis matemático / revisado por B.Demidovich. 11a. ed. Madrid : Paraninfo, 1993
- BC** Rojo, Jesús. Ejercicios y problemas de algebra lineal / Jesús Rojo, Isabel Martín. 2ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2004
- BC** Soler Dorda, Mariano. Cálculo infinitesimal e integral / Mariano Soler Dorda, Rosendo Bronte Abaurrea, Leandro Marchante Gutierrez. Madrid : Los autores, 1992
- BC** Thomas Ara, Luis. Problemas de cálculo : escuelas de ingenieros técnicos / L. Thomas Ara, J.L. Rembado,

Ma. C. Thomas Ríos. Santander : Los autores, 1972

BC Torregrosa Sánchez, Juan Ramón. Teoría y problemas de algebra lineal y sus aplicaciones / Juan Ramón Torregrosa Sánchez, Cristina Jordán Lluch. [2ª ed.]. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1993

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:
<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=25203>