



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	MÉTODOS NUMÉRICOS EN BIOMEDICINA		
Materia	MATEMÁTICAS		
Módulo	MATEMÁTICAS		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA		
Plan	637	Código	47522
Periodo de impartición	Cuarto Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	MARÍA TERESA PÉREZ RODRÍGUEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	terper@wmatem.eis.uva.es		
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria que se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso. En ella se proporcionan al estudiante los instrumentos necesarios para comprender y aplicar Métodos Numéricos básicos para la resolución numérica de problemas que pueden surgir en otras materias del grado en Ingeniería Biomédica, así como en el ejercicio de su profesión.

1.2 Relación con otras materias

El estudio de métodos numéricos para la resolución de problemas es imprescindible en la actualidad en cualquier titulación técnica, donde una de las herramientas básicas ha pasado a ser el ordenador debido a la complejidad de los problemas que surgen. Esto hace que esta asignatura sea un instrumento fundamental para otras materias de la titulación en las que el modelado de los problemas lleva problemas matemáticos para los que una solución sólo es posible obtenerla numéricamente. Además, esta asignatura utiliza conocimientos teóricos impartidos en el resto de asignaturas de matemáticas (Álgebra Lineal, Cálculo y Ecuaciones Diferenciales)

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda tener los conocimientos impartidos en las asignaturas de matemáticas de primer curso de la titulación.



2. Competencias

2.1 Generales

CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.

CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico.

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio 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.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.

2.2 Específicas

CE5. Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica.

CE21. Conocer y emplear técnicas de computación intensiva, paralela, distribuida y en la nube para el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

CE22. Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.



3. Objetivos

- Comprender los fundamentos del análisis de errores
- Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas
- Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas
- Resolver problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y cálculo numérico
- Transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles
- Representar gráficamente datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas
- Manejar las principales herramientas informáticas en problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y cálculo numérico
- Conocer y aplicar métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de problemas matemáticos
- Exponer y defender oralmente los resultados de prácticas y proyectos
- Producir y analizar datos cualitativos y cuantitativos
- Conocer los métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales
- Ser capaz de localizar los puntos óptimos de una función
- Aplicar herramientas del cálculo diferencial e integral a problemas de ingeniería
- Conocer los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales y aplicarlos a problemas de ingeniería biomédica
- Conocer y aplicar los métodos de cálculo a problemas de biomedicina. Conocer las bases teóricas y las limitaciones de dichos métodos
- Analizar los resultados que se obtienen en una simulación y obtener las conclusiones pertinentes



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Métodos Numéricos en Biomedicina

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

a. Contextualización y justificación

Véanse los apartados 1.1 y 1.2

b. Objetivos de aprendizaje

Véase el apartado 3

c. Contenidos

- Métodos numéricos para el cálculo de ceros de funciones
- Interpolación
- Derivación e integración numérica
- Aproximación mediante elementos finitos y diferencias finitas
- Métodos de optimización
- Aplicaciones en biomedicina

d. Métodos docentes

Véase el apartado 5. Métodos docentes y principios metodológicos

e. Plan de trabajo

Véase el apartado 6. Un plan de trabajo más detallado será proporcionado al alumno en el Campus Virtual de la Uva.

f. Evaluación

Véase el apartado 7. Una descripción detallada de la evaluación de esta asignatura será colgada en el Campus Virtual de la Uva. Además, se intentará hacer una coordinación de las tareas de evaluación continua de todas las asignaturas para distribuir bien el trabajo de los alumnos.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Richard L. BURDEN, J Douglas FAIRES, Annette M. BURDEN: *Análisis Numérico*. Cengage Learning, 2016.
- Raymond P. Canale, Steven C, Chapra: *Métodos numéricos para ingenieros*. McGraw-Hill, 2015 (7ed).



- Josep Tornero Montserrat, Leopoldo Armesto Ángel: *Técnicas de Optimización*, Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2007.

g.2 Bibliografía complementaria

- Michael R. King, Nipa A. Mody: *Numerical and Statistical Methods for Bioengineering. Applications in MATLAB*. Cambridge University Press (Cambridge Texts in Biomedical Engineering), 2010.
- Stanley Dunn, Alkis Constantinides, Prabhav Moghe: *Numerical Methods in Biomedical Engineering*, Academic Press, 2005.
- Cees Oomens, Marcel Brekelmans, Frank Baaijens: *Biomechanics. Concepts and Computation*. Cambridge University Press (Cambridge Texts in Biomedical Engineering), 2009.
- Dimitri P. Bertsekas: *Nonlinear Programming*. Athena Scientific, 2016.
- G. Evans, J. Blackledge, P. Yardley: *Numerical Methods for Partial Differential Equations*, Springer, 2000.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Instalación del lenguaje de programación Python en los laboratorios.
- Pizarra, ordenador y cañón en el aula de clases teóricas y prácticas.
- Curso virtual en la plataforma Moodle de la Uva.

En el curso del Campus Virtual de la Uva correspondiente a esta asignatura se subirán los recursos necesarios para el alumno, como listas de problemas, resúmenes y prácticas de laboratorio, entre otros.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Semanas 1 a 14

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Actividades presenciales:
 - o Clases de teoría: Lección magistral y debate.
 - o Prácticas de laboratorio: realización de ejercicios, experimentación numérica y estudio de casos.
 - o Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - o Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - o Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de teoría	12	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Prácticas de laboratorio	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Seminarios, problemas, tutorías, sesiones de evaluación	3		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	60-70%	Según convocatoria
Evaluación final	30-40%	Según convocatoria

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Evaluación continua y evaluación basada en prácticas: 70%
 - Evaluación final 30%

Para superar la asignatura es necesario sumar al menos 5 puntos (sobre 10)
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Evaluación continua y evaluación basada en prácticas: 60%
 - Evaluación final: 40%

Para superar la asignatura es necesario sumar al menos 5 puntos (sobre 10)

8. Consideraciones finales

Este programa se adaptará a las horas presenciales reales de cada curso académico.

El profesor responsable explicará en la primera clase del curso los detalles de la adaptación del sistema de calificaciones al grupo y curso académico correspondiente

