

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	MATEMÁTICAS		
<b>Materia</b>	MATEMÁTICAS		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	GRADO EN BIOMEDICINA Y TERAPIAS AVANZADAS		
<b>Plan</b>	710	<b>Código</b>	47897
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB (Obligatoria)
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	Primero
<b>Créditos ECTS</b>	9		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Ángela Isabel Barbero Díez (coordinadora) Juan Antonio Calzada Delgado		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:angbar@wmatem.eis.uva.es">angbar@wmatem.eis.uva.es</a> , Tfno:983-423793 <a href="mailto:jacalzada@eii.uva.es">jacalzada@eii.uva.es</a> , Tfno:983-423395		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada		

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****1.1 Contextualización**

Como se sabe, las asignaturas de matemáticas en las carreras científicas y técnicas no aportan sólo información, sino, y de hecho más importante aún si cabe, formación para poder abordar con mentalidad científica cualquier tarea, proyecto o estudio en cualquiera de las otras áreas. Es necesario que la mente del futuro técnico/científico se entrene en la capacidad de razonar y de hacerlo con el rigor necesario para que las conclusiones a las que se llegue puedan estar garantizadas por un proceso de razonamiento sin fallos ni pasos en falso o en el vacío.

Hoy en día se puede acceder a la información fácilmente, por ejemplo a través de páginas especializadas en Internet, pero es necesario tener la mente científica formada para saber filtrar cuáles de estas fuentes proporcionan información rigurosa. También se necesita para comparar resultados ofrecidos por distintas publicaciones u obtenidos a través de los experimentos realizados, para saber aplicar correctamente dichos resultados, comprobando por ejemplo que las condiciones en las cuales se cumplen se satisfacen el caso en que se van a aplicar, y para saber obtener las conclusiones adecuadas desechando hipótesis que dejan de sostenerse una vez realizado el estudio y no tomando conclusiones que el estudio no refrende.

Todo lo anterior se aplica no sólo a la utilización de resultados matemáticos sino a la aplicación de cualquier técnica en ingeniería. El entrenamiento mental que las asignaturas de matemáticas proporciona es absolutamente necesario como base formativa para cualquier profesional científico/técnico.



Una vez hecha la observación anterior añadiremos que, además de la formación, las asignaturas de matemáticas en general proporcionan herramientas absolutamente necesarias para poder desarrollar técnicas propias del resto de las asignaturas.

## 1.2 Relación con otras materias

---

Es claro que la asignatura tiene relación directa con la Bioestadística, que es la otra asignatura de la materia denominada Matemáticas. Encaja con ella formando un todo para cubrir todos los aspectos de las matemáticas que un científico biomédico debe conocer.

Junto con la otra asignatura de matemáticas forma la base de las herramientas matemáticas necesarias para su aplicación a otras asignaturas de biomedicina, como las que necesitan de estudios estadísticos de los resultados obtenidos en un experimento, o las que tratan aspectos físicos como la dinámica de fluidos aplicada a la fisiología, o bien el estudio de la evolución de una pandemia en epidemiología, por citar sólo unos ejemplos.

Por supuesto la asignatura de Matemáticas no sólo está relacionada directamente con la de Bioestadística, sino también con la Física y con toda otra asignatura en cualquier momento necesite un estudio y análisis matemático de los datos obtenidos experimentalmente.

## 1.3 Prerrequisitos

---

No tienen ninguna otra asignatura del grado como prerrequisito. Sin embargo se entiende que los alumnos que entran a cursar este grado tienen formación suficiente en matemáticas durante la etapa de Educación Secundaria y Bachillerato. En particular los contenidos de la asignatura denominada Matemáticas II en segundo de Bachillerato han de ser dominados absolutamente por el alumno que aborda la asignatura de Matemáticas ya que nuestra asignatura parte de la base de que el alumno conoce el cálculo infinitesimal de funciones de una variable real, cuyos conceptos, definiciones y resultados se repasarán para proceder a generalizarlo en el cálculo infinitesimal de funciones de varias variables reales. También se asume que el alumno conoce los rudimentos del cálculo con matrices y de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

## 2. Competencias

Según lo indicado en la memoria VERIFICA, las competencias que se desarrollan en la asignatura son las siguientes:

### Competencias Básicas:

**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.

### Competencias Transversales:

**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.

### 2.1 Generales

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

**CG2.** Conocer las bases científicas y técnicas de las ciencias biomédicas, 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 correspondiente a la titulación.

### 2.2 Específicas

**CE5.** Conocer los fundamentos matemáticos de la ciencia en general y de las ciencias biomédicas en particular.

## 3. Objetivos

Las asignaturas de la materia de Matemáticas en general participan de los objetivos del Grado en Biomedicina y Terapias Avanzadas, en concreto en los numerados como objetivos 1 y 2 en la memoria VERIFICA:

- **Objetivo 1.** Proporcionar al egresado una base científica sólida que permita abordar con rigor los retos profesionales del sector biomédico.
- **Objetivo 2.** Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.



Más específicamente, la asignatura de Matemáticas tiene los siguientes objetivos particulares:

- Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas que surgen en estudio de cada proceso biomédico concreto a formulaciones matemáticas.
- Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas.
- Resolver problemas de álgebra lineal y de cálculo diferencial e integral.
- Transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles.
- Representar gráficamente datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas.
- Producir y analizar datos cualitativos y cuantitativos.
- Conocer y comprender la estructura y propiedades de los espacios vectoriales.
- Saber representar las aplicaciones entre espacios vectoriales y manejar con fluidez el cálculo matricial.
- Adquirir destreza en el cálculo y manejo de funciones reales de una o varias variables.
- Ser capaz de localizar los puntos óptimos de una función.
- Aplicar herramientas del cálculo diferencial e integral a problemas de biomedicina.
- Introducir las nociones de Matemática Discreta necesarias en asignaturas posteriores del grado.
- Sentar, en general, las bases matemáticas sobre las que se sustentan otras disciplinas del grado.

#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: “Cálculo Diferencial e Integral en una y varias variables reales”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

###### a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización de la asignatura en el apartado 1.1

###### b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos reseñados en el apartado 3.

###### c. Contenidos

- Topología de la recta real y del espacio real.
- Sucesiones y series.
- Límites y continuidad
  - De funciones de una variable real (repaso)
  - De funciones de varias variables reales
- Cálculo diferencial.
  - De funciones de una variable real (repaso)
  - De funciones de varias variables reales
  - Polinomios de Taylor
  - Aplicaciones del cálculo diferencial para el cálculo de óptimos.
- Cálculo integral
  - De funciones de una variable real (repaso)
  - Aplicaciones del cálculo integral para el cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.



- Algunas nociones básicas de Matemática Discreta
  - Teoría de conjuntos y Combinatoria
  - Cálculo de Probabilidades
  - Ecuaciones de recurrencia
  - Grafos
  
- Algunas nociones básicas de cálculo numérico
  - Conceptos de error absoluto y relativo
  - Aproximación de soluciones de ecuaciones no lineales
  - Polinomios interpoladores

#### **d. Métodos docentes**

---

- Actividades presenciales:
  - Clases de teoría: lección magistral.
  - Clases de problemas: se trabajará sobre listas de problemas que los alumnos dispondrán de antemano para que esto les permita participar activamente en clase proponiendo sus formas de resolución.
  - Tutorías y pruebas de evaluación continua y final.
  
- Actividades no presenciales:
  - Trabajo individual y/o en grupo: Estudio/trabajo personal.

#### **e. Plan de trabajo**

---

- Presentación de los conceptos y resultados principales.
- Resolución de problemas de aplicación de los resultados.
- Presentación de aplicaciones a la biomedicina si las hubiera.

#### **f. Evaluación**

---

Durante el desarrollo del bloque se realizarán pruebas de evaluación continua con el peso que se indica más adelante. Puede haber distintos tipos de pruebas: resolución de problemas individualmente o en grupo, tests, presentación de trabajos, etc..

En los exámenes finales la parte dedicada a este bloque tendrá el peso proporcional adecuado.

#### **g. Material docente**

---

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Alma y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes.*

##### **g.1 Bibliografía básica**

---

Título: **Thomas' Calculus**

Autor: George B. Thomas, Maurice D. Weir, Joel R. Hass



Editorial: Pearson (12th edition)

Esta edición contiene tanto el cálculo en una como en varias variables reales. Incluso geometría diferencial, teoría de campos y una introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. En la web de la Biblioteca de la UVa ediciones en español, pero en español queda dividido en dos libros. Uno es "Cálculo: una variable" y el otro "Cálculo: varias variables". La unión de los dos libros coincide con el libro completo que se indica aquí.

Título: **Cálculo**

Autor: Robert A. Adams

Editorial: Pearson, Addison Wesley 2009

Otro libro que contiene todo lo que usaremos en la asignatura en cálculo en una y varias variables reales.

Título: **Matemáticas Discreta y Combinatoria**

Autor: Ralph P. Grimaldi

Editorial: Addison Wesley

Cubre lo que contienen los temas de Matemática Discreta y otros muchos temas que no podemos tratar en esta asignatura.

Título: **Análisis Numérico**

Autor: Richard Burden y Douglas Faires

Editorial: Thomson Learning

En este curso solo utilizaremos parte de los tres primeros temas del libro.

Título: **Probabilidad y estadística aplicada a la ingeniería.**

Autor: Douglas Montgomery y George Runger

Editorial: McGraw Hill

Solo se usará el tema 2, aunque el libro puede ser una buena referencia para que el alumno consulte cualquier cuestión referente a los temas tratados en él.

## **g.2 Bibliografía complementaria**

Los libros consignados en el apartado anterior pueden considerarse bibliografía básica en las partes desarrolladas en la asignatura y complementaria en el resto de los capítulos, que contienen temas que no podemos abordar, pero que pueden ser muy útiles cuando en la vida laboral surja en algún momento la necesidad de realizar un estudio matemático de, por ejemplo, los resultados obtenidos en un experimento.

Además, se pueden añadir como bibliografía complementaria los siguientes:

Título: **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable real.**

Autor: Galindo Soto, Sanz Gil y Tristán Vega

Editorial: Thomson, 2005



Título: **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables.**

Autor: Galindo Soto, Sanz Gil y Tristán Vega

Editorial: Thomson, 2005

Ambos libros tienen extensas colecciones de problemas resueltos y propuestos.

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

**h. Recursos necesarios**

Pizarra y proyector en las clases.

Campus Virtual donde a lo largo del curso se pondrá a disposición de los alumnos distintos materiales (resúmenes de teoría, listas de problemas, formularios, ...)

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 créditos	Semanas 1 a 15

**Bloque 2: “Álgebra Lineal”**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

Véase la contextualización de la asignatura en el apartado 1.1

**b. Objetivos de aprendizaje**

Véanse los objetivos reseñados en el apartado 3.

**c. Contenidos**

- Matrices,
- Determinantes y sistemas lineales.
- Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.
- Diagonalización.
- Ortogonalidad.
- Matrices simétricas y formas cuadráticas.

**d. Métodos docentes**

- Actividades presenciales:



- Clases de teoría: lección magistral.
  - Clases de problemas: se trabajará sobre una lista de problemas que los alumnos dispondrán de antemano para que esto les permita participar activamente en clase proponiendo sus formas de resolución.
  - Tutorías y pruebas de evaluación continua y final.
- Actividades no presenciales:
- Trabajo individual y/o en grupo: Estudio/trabajo personal.

#### **e. Plan de trabajo**

---

- Presentación de los conceptos y resultados principales.
- Resolución de problemas de aplicación de los resultados.
- Presentación de aplicaciones a la biomedicina si las hubiera.

#### **f. Evaluación**

---

Durante el desarrollo del bloque se realizarán pruebas de evaluación continua con el peso que se indica más adelante. En los exámenes finales la parte dedicada a este bloque tendrá el peso proporcional adecuado.

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

- HOWARD ANTON, "Introducción al Álgebra lineal ", Editorial LIMUSA
- JUAN DE BURGOS, " Álgebra Lineal" , Editorial: McGraw Hill

#### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- ARVESÚ, J., MARCELLÁN, F., SÁNCHEZ, J, "Problemas resueltos de Álgebra Lineal". Editorial Thomson, 2005.
- D.C. LAY, "Álgebra Lineal y sus aplicaciones", Editorial PRENTICE-HALL, 2007.

#### **h. Recursos necesarios**

---

Pizarra y proyector en las clases.

Campus Virtual donde a lo largo del curso, usando la plataforma Moodle se pondrá a disposición de los alumnos distintos materiales (resúmenes de teoría, listas de problemas, formularios, ...)

#### **i. Temporalización**

---





CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3 créditos	Semanas 1 a 15

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el punto 4.d de cada uno de los bloques.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de teoría (T)	45	Estudio y trabajo individual y/o grupal	67,5
Clases de problemas (A)	45	Estudio y trabajo individual y/o grupal	67,5
Total presencial	<b>90</b>	Total no presencial	<b>135</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>225</b>

(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
Pruebas de evaluación continua del primer bloque	entre 0% y 20%	Se indicará el número y tipo de pruebas, así como el peso de cada una de ellas.
Pruebas de evaluación continua del segundo bloque	entre 0% y 10%	Ídem
Prueba final	Entre 70% y 100%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Se utilizarán los instrumentos adecuados para evaluar la correcta obtención por parte del alumno de los objetivos marcados en la asignatura.
  - Se anunciarán debidamente durante las clases y/o en el Campus Virtual



- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Se utilizarán los instrumentos adecuados para evaluar la correcta obtención por parte del alumno de los objetivos marcados en la asignatura.
  - Se anunciarán debidamente durante las clases y/o en el Campus Virtual

## 8. Consideraciones finales

