



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Algebra y Geometría
Código	DMA-GIB-111
Título	N/A [GIB 26]
Impartido en	Grado en Ingeniería Biomédica [Primer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Matemática Aplicada

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Estrella Alonso Pérez
Departamento / Área	Departamento de Matemática Aplicada
Despacho	Alberto Aguilera 25 [207]
Correo electrónico	ealonso@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
En el perfil profesional del graduado en Ingeniería biomédica , esta asignatura pretende desarrollar la capacidad de abstracción basada en el aprendizaje de los conceptos, técnicas y procedimientos propios del álgebra lineal y la geometría, permitiendo así resolver una gran variedad de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica. Al finalizar el curso, los alumnos conocerán las herramientas básicas del álgebra lineal, como el análisis matricial y las técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, comprenderán los conceptos de espacio vectorial y aplicación lineal, utilizando con soltura dichos conceptos en situaciones prácticas, y conocerán los fundamentos de la teoría espectral y su aplicación en el modelado de problemas de la vida real. Asimismo, los alumnos manejarán los conceptos y resultados teórico-prácticos de los espacios euclídeos y afines, trabajando con las transformaciones asociadas a éstos. . Además, los conocimientos y destrezas aquí adquiridos sentarán las bases para el aprendizaje de asignaturas que estudiarán posteriormente, como por ejemplo Ecuaciones Diferenciales.
Prerrequisitos
Se presuponen conocimientos matemáticos de los estudios de Bachillerato, en particular: análisis matricial, determinantes, resolución de sistemas de ecuaciones.



Resultados del proceso de formación y aprendizaje	
Conocimientos o contenidos	
CO02	Comprender los principios básicos de matemáticas, cálculo, álgebra, ecuaciones diferenciales y estadística, así su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería biomédica.
Competencias	
CP04	Analizar y resolver problemas complejos de carácter biomédico y participar en actividades de desarrollo tecnológica, con iniciativa, creatividad, razonamiento crítico y toma de decisiones fundamentadas.
CP07	Aplicar e integrar tecnologías digitales y de inteligencia artificial, incluyendo software, sistemas informáticos, comunicaciones e bioinformática, asegurando la privacidad y seguridad de los datos biomédicos.
Habilidades o destrezas	
HA05	Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química y biología para el análisis, modelado, simulación y resolución de problemas en ingeniería biomédica.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos
Álgebra Lineal Y Geometría Afín
PREVIO: ANÁLISIS MATRICIAL, DETERMINANTES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
- Definiciones, nomenclaturas y notaciones. - Operaciones con matrices. - Trasposición de matrices. - Algunos tipos de matrices cuadradas. - Definición de determinante. - Propiedades de los determinantes. - Cálculo práctico de determinantes. - Definición de sistema de ecuaciones lineales. - Resolución de sistemas. - Sistemas homogéneos. - Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales: métodos de Jacobi, de Gauss-Seidel y de relajación.
ESPACIOS VECTORIALES
- Definiciones y propiedades. - Sistema de vectores. Combinación lineal. - Dependencia e independencia lineal. - Propiedades de los sistemas libres y ligados. - Sistemas equivalentes. - Subespacios vectoriales: Operaciones con subespacios, sistema generador, base de un espacio vectorial, dimensión de un espacio vectorial, coordenadas de un vector en una base. - Ecuaciones de cambio de base.



APLICACIONES LINEALES	
1. Definiciones y propiedades. 2. Núcleo e imagen de una aplicación lineal u homomorfismo. 3. Matriz asociada a una aplicación lineal. 4. Operaciones con homomorfismos y matrices relacionadas con ellos.	
AUTOVALORES Y AUTOVECTORES. FORMA CANÓNICA DE JORDAN	
1. Matrices semejantes. Propiedades de las matrices semejantes. 2. Definiciones de autovalores y autovectores 3. Polinomio característico y espectro de una matriz. 4. Subespacio invariante asociado a un autovalor. 5. Propiedades de autovalores y autovectores. 6. Forma canónica de Jordan.	
ESPACIO VECTORIAL EUCLÍDEO.	
1. Definición de producto escalar. Propiedades. 2. Espacio vectorial euclídeo. Ortogonalidad. 3. Longitud de un vector. Ángulo que forman dos vectores. 4. Proyecciones en espacios vectoriales euclídeos. 5. Método de los mínimos cuadrados. Ajuste de datos. 6. Diagonalización ortogonal	
ESPACIO AFÍN. TRANSFORMACIONES ORTOGONALES Y AFINES.	
1. Definición y propiedades. 2. Referencia afín. Coordenadas de un punto en una referencia. Ecuaciones de cambio de sistema de referencia afín. 3. Dependencia e independencia afín. 4. Subespacios afines. Definiciones de recta, plano e hiperplano. Geometría analítica en los espacios afines A2 y A3. 5. Definición y propiedades de las transformaciones ortogonales. 6. Transformaciones ortogonales en un espacio vectorial euclídeo de dimensión 1, 2 y 3. 7. Definición y propiedades de las transformaciones afines. 8. Movimientos en un espacio afín de dimensión 2 y 3.	

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura	
Metodología Presencial: Actividades	
1. Clase magistral y presentaciones generales (30 horas; 100% presencial): El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema, incidiendo en lo más importante y resolviendo a continuación una serie de problemas tipo, con los que el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y se iniciará, adquiriendo habilidad y soltura, en la resolución de problemas del tema.	CO02, HA05



2. Resolución en clase de problemas propuestos (26 horas; 100% presencial, incluidas las horas dedicadas a pruebas cortas de evaluación continua y exámenes intercuatrimestrales). En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas de cada tema análogos a los resueltos en las lecciones expositivas y también otros de mayor complejidad, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.	CP04, HA05
3. Prácticas con ordenador (4 horas; 100% presencial, incluida la hora dedicada al control de prácticas). Se realizarán en grupos reducidos. En ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, resolviendo problemas prácticos con ayuda del software MATLAB.	CP04, CP07, HA05

Metodología No presencial: Actividades

1. Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos por parte del alumno (30 horas; 0% presencial, incluidas horas de tutoría y las necesarias para la realización de la actividad <i>Quiz, desafío Álgebra y Geometría</i>): El alumno deberá realizar al finalizar cada tema un test de autoevaluación que le permitirá comprobar su nivel de comprensión y detectar posibles aspectos que requieran refuerzo.	CO02, HA05
2. Resolución de problemas prácticos (86 horas; 0% presencial, incluyendo horas de preparación de exámenes y pruebas cortas de seguimiento y horas de tutoría): El alumno, una vez estudiados los conceptos teóricos, debe ponerlos en práctica para resolver los problemas que se le plantean. Se aconseja la resolución de los problemas propuestos en grupos, para conseguir un mayor aporte de ideas y potenciar la capacidad de trabajo en equipo. Pasado un cierto tiempo desde su planteamiento, los alumnos dispondrán de la solución de dichos problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor (individuales o en grupo) para aclaración de dudas.	CP04, HA05
3. Resolución de problemas con ordenador (4 horas; 0% presencial, incluyendo las horas de preparación de la prueba de evaluación del trabajo experimental-control de prácticas). El alumno, una vez realizada cada práctica con ordenador en clase y guiada por el profesor, deberá poner en práctica los conocimientos adquiridos para resolver con ordenador otros problemas similares a los ya desarrollados.	CP04, CP07, HA05

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clases magistrales expositivas y participativas: exposición de contenidos fundamentales por parte del profesor, impulsando la reflexión y participación del estudiante.	Ejercicios prácticos y resolución de problemas: se llevarán a cabo ejercicios prácticos y problemas que se resolverán en el aula para una mejor comprensión de los conceptos teóricos.	Sesiones prácticas: sesiones prácticas que implican el uso de software y/o la resolución de casos prácticos que permiten aplicar los contenidos teóricos y afianzar los resultados de aprendizaje.
30.00	26.00	4.00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio y trabajo autónomo del estudiante: reflexión y análisis individual de los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas.		
120.00		
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)		



EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes de carácter teórico-práctico: - Exámenes Intercuatrimestrales (25%) - Exámenes Parciales y/o Final (60%) Nota: Para aplicar las ponderaciones indicadas en el sistema de evaluación general de la asignatura, será necesario obtener una nota mínima de al menos 4.5 puntos en el examen parcial/final de la asignatura.	- Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita.	85 %
Evaluación continua del rendimiento: Pruebas cortas de evaluación continua.	- Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita.	5 %
Evaluación del trabajo experimental: Prueba de evaluación del trabajo experimental (control de prácticas con MATLAB)	- Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos. - Dominio en la resolución de problemas con ayuda del ordenador y software específico. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los problemas resueltos con ordenador.	10 %

Calificaciones

Con el objetivo de evaluar de forma continua el trabajo del alumno, se realizarán pruebas cortas de seguimiento (pruebas cortas de evaluación continua y/o de evaluación del trabajo experimental) durante el horario de clase. Estas pruebas abarcarán el temario especificado por el profesor de la asignatura.

Tras cada sesión práctica se realizará una prueba corta de seguimiento cuyo objetivo será evaluar la comprensión del trabajo experimental desarrollado en las sesiones prácticas con ordenador. La media ponderada de estas pruebas dará lugar a la nota **PO**, que el alumno obtendrá a lo largo del cuatrimestre.



Además, se realizará una prueba corta de evaluación continua destinadas a evaluar la comprensión del temario impartido. Dicha prueba constituirá la nota **PC**.

Asimismo, durante el cuatrimestre se realizará un examen intercuatrimestral, del que se obtendrá la nota **I**, y un examen final, del que se obtendrá la nota **E**.

1.- Evaluación convocatoria ordinaria:

La evaluación en la convocatoria ordinaria se compondrá de cuatro notas como se indicó anteriormente: **PO, PC, I y E**.

- **Nota PO (sobre 10 puntos):** media obtenida en las pruebas de evaluación correspondientes a las sesiones prácticas con ordenador.
- **Nota PC (sobre 10 puntos):** calificación obtenida en la prueba corta de evaluación continua sobre el temario impartido.
- **Nota I (sobre 10 puntos):** calificación obtenida en el examen intercuatrimestral.
- **Nota E (sobre 10 puntos):** calificación obtenida en el examen final.

Si la nota **E** es mayor o igual que **4,5**, la calificación final **S** será la mayor de las siguientes:

$$0.1*PO+0.05*PC+0.25*I+0.60*E \text{ y } 0.90*E$$

Si la nota **E** es menor que **4,5**, la calificación **S=E**.

La asignatura se considerará aprobada en la convocatoria ordinaria cuando **S ≥ 5**.

2.- Evaluación en la convocatoria extraordinaria:

Si la nota **EJ** obtenida en el examen extraordinario (que abarcará toda la materia impartida) es inferior a **4,5**, la calificación final de la asignatura será **EJ**.

Si **EJ** es mayor o igual que **4,5**, la calificación final será la mayor de las siguientes:

$$0.1*PO+0.05*PC+0.25*I+0.60*EJ \text{ y } EJ$$

La asignatura se aprueba en esta convocatoria si dicha calificación es mayor o igual que **5**.

Normas de la asignatura:

- El examen intercuatrimestral de la asignatura no liberarán materia.
- La falta de asistencia a lo largo de todo el curso a más de un **15% de las horas lectivas de la asignatura**, podrá implicar para el alumno la pérdida del derecho a examinarse de la asignatura en la convocatoria ordinaria de dicho curso académico (cf. **Artículo 93º. Escolaridad**, del Reglamento General de la Universidad, Normas Académicas ETSI-ICAI).
- El alumno que cometa alguna irregularidad en la realización de cualquier prueba evaluable, será calificado con Suspenso (0) en dicha prueba y se le iniciará un proceso sancionador de acuerdo con el **Artículo 168º. Infracciones y sanciones del alumnado**, del Reglamento General de la Universidad.
- En ningún examen de la asignatura estará permitido el uso de libros, apuntes, hojas resumen ni cualquier otro material de consulta



no autorizado.

- Se permite el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa como apoyo al aprendizaje fuera del aula y en actividades no evaluables, siempre que se utilicen de manera crítica, reflexiva y con criterio académico. Se anima al estudiante a plantear problemas a la IA, contrastar explicaciones teóricas y servirse de ella como herramienta de consulta, especialmente durante el estudio autónomo. Sin embargo, el uso de la IA no exime de comprender ni dominar los contenidos, y debe complementarse con el análisis personal y la validación de la información obtenida. Está terminantemente prohibido el uso de IA en actividades evaluables, pruebas, ejercicios de clase así como en cualquier otro contexto en el que se valore el desempeño individual. El objetivo es que el uso de estas herramientas acelere y profundice el aprendizaje, no que lo sustituya.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- De la Villa, A. Problemas de Álgebra con esquemas teóricos. Ed. CLAGSA Madrid 2010.
- López de la Rica, A. y De la Villa, A. Geometría Diferencial. Ed. GLAGSA, Madrid 1997.

Bibliografía Complementaria

- Burgos, J. Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana, Ed. Mc Graw Hill, 2006.
- Merino, L. y Santos, E. Álgebra Lineal con Métodos Elementales, Ed. Thomson, 2006.
- Burgos, J. Álgebra Lineal. Definiciones, teoremas y resultados. Ed. García-Maroto, 2007.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)