

### DATOS BÁSICOS DE LA GUÍA DOCENTE:

<b>Materia:</b>	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS EN ARQUITECTURA II		
<b>Identificador:</b>	33771		
<b>Titulación:</b>	DOBLE GRADO EN ARQUITECTURA Y D. DIGITAL Y TECNOLOGÍAS CREATIVAS. PLAN 2020		
<b>Módulo:</b>	PROPEDEUTICO		
<b>Tipo:</b>	MATERIA BASICA		
<b>Curso:</b>	1	<b>Periodo lectivo:</b>	Segundo Cuatrimestre
<b>Créditos:</b>	6	<b>Horas totales:</b>	150
<b>Actividades Presenciales:</b>	66	<b>Trabajo Autónomo:</b>	84
<b>Idioma Principal:</b>	Castellano	<b>Idioma Secundario:</b>	Castellano
<b>Profesor:</b>		<b>Correo electrónico:</b>	

### PRESENTACIÓN:

La asignatura recoge los fundamentos del álgebra lineal necesarios para el ejercicio de la profesión y el desarrollo de otras asignaturas como física, cálculo de estructuras, etc. Se pretende con esta materia que el alumno acabe manejando tanto la idea matemática que encierra un ejercicio como los métodos adecuados de resolución, pero siempre a través de problemas reales que el alumno podrá encontrarse en el futuro en otras materias de la titulación.

El presente curso se plantea con el objetivo de aumentar la complejidad y tratar herramientas de trabajo más cercanas a las que deberá emplear en su vida profesional. Pretende ser una asignatura que sirva de aprendizaje inicial a los instrumentos que posteriormente se utilizarán en otras asignaturas.

Es muy importante la resolución de ejercicios prácticos semanales por parte del estudiante, y la revisión de las resoluciones orientadas por el profesor, ya sea en el aula o a través de actividades en línea utilizando la PDU.

### COMPETENCIAS PROFESIONALES A DESARROLLAR EN LA MATERIA:

<b>Competencias Generales de la titulación</b>	G01	Emplea eficazmente las destrezas lingüísticas para articular opiniones y formular argumentos eficazmente tanto oralmente como por escrito. Capacidad de expresar opiniones y proponer argumentos con efectividad a nivel oral y escrito en idioma materno y en Inglés
	G02	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones a lo largo de la vida, y de elegir itinerarios formativos y profesionales de forma autónoma
	G03	Capacidad el aprendizaje autónomo y la auto-crítica
	G04	Capacidad de aplicar los conocimientos aprendidos a la práctica y en las destrezas que se pueden transferir al ámbito del trabajo
	G05	Demostrar creatividad, independencia de pensamiento, autonomía
	G06	Demostrar habilidad crítica y analítica sobre los enfoques convencionales de la disciplina
	G07	Demostrar capacidad de innovación, creatividad e iniciativa para emprender
	G08	Capacidad de incorporar contenidos de naturaleza social y humanística a una formación universitaria que aspira a ser integral
	G09	Capacidad de desarrollar valores éticos tales como solidaridad, interculturalidad, igualdad, compromiso, respeto, diversidad, integridad, accesibilidad universal, entre otros valores que son propios de una cultura de la paz y valores democráticos
	G10	Capacidad para formular propuestas de transformación social desde un pensamiento crítico y constructivo
	G11	Capacidad de actuación, decisión e iniciativa basada en las propias convicciones y en comportamientos éticos
	G12	Conocimiento de la cultura y la sociedad como pilar básico de la realidad humana
	G13	Conocimiento de los contenidos éticos que conducen al respeto de la dignidad de la persona
	G14	Conocimiento de los métodos y procedimientos de las sociedades democráticas en la defensa de los derechos fundamentales de la persona
<b>Competencias Específicas de la titulación</b>	E01	Aptitud para: Aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos (T); Concebir y representar los atributos visuales de los objetos y dominar la proporción y las técnicas del dibujo, incluidas las informáticas (T).
	E02	Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: Los sistemas de representación espacial; El análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual; La geometría métrica y



		proyectiva; Las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica. Los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales; Los principios de termodinámica, acústica y óptica; Los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo; las bases de topografía, hipsométrica y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.
	E03	Conocimiento aplicado de: El cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.
	E04	Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación (T); Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada (T); Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa (T); Soluciones de cimentación (T); Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización (T)
	E05	Aptitud para: Aplicar las normas técnicas y constructivas; Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; Conservar la obra acabada; Valorar las obras.
	E06	Capacidad para: Conservar la obra gruesa; Proyectar instalaciones edificatorias y urbanas de transformación y suministro eléctricos, de comunicación audiovisual, de acondicionamiento acústico y de iluminación artificial; Conservar instalaciones.
	E07	Conocimiento adecuado de: La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; Los sistemas constructivos convencionales y su patología; Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; Los sistemas constructivos industrializados.
	E08	Conocimiento de: La deontología, la organización colegial, la estructura profesional y la responsabilidad civil; Los procedimientos administrativos y de gestión y tramitación profesional; La organización de oficinas profesionales; Los métodos de medición, valoración y peritaje; El proyecto de seguridad e higiene en obra; La dirección y gestión inmobiliarias.
	E09	Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: Proyectos básicos y de ejecución, croquis y anteproyectos (T); Proyectos urbanos (T); Dirección de obras (T).
	E10	Aptitud para: Elaborar programas funcionales de edificios y espacios urbanos; Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido (T); Suprimir barreras arquitectónicas (T); Ejercer la crítica arquitectónica; Resolver el acondicionamiento ambiental pasivo, incluyendo el aislamiento térmico y acústico, el control climático, el rendimiento energético y la iluminación natural (T); Catalogar el patrimonio edificado y urbano y planificar su protección.
	E11	Capacidad para: Realizar proyectos de seguridad, evacuación y protección en inmuebles (T); Redactar proyectos de obra civil (T); Diseñar y ejecutar trazados urbanos y proyectos de urbanización, jardinería y paisaje (T); Aplicar normas y ordenanzas urbanísticas; Elaborar estudios medioambientales, paisajísticos y de corrección de impactos ambientales (T).
	E12	Conocimiento adecuado de: Las teorías generales de la forma, la composición y los tipos arquitectónicos; La historia general de la arquitectura; Los métodos de estudio de los procesos de simbolización, las funciones prácticas y la ergonomía; Los métodos de estudio de las necesidades sociales, la calidad de vida, la habitabilidad y los programas básicos de vivienda; La ecología, la sostenibilidad y los principios de conservación de recursos energéticos y medioambientales; Las tradiciones arquitectónicas, urbanísticas y paisajísticas de la cultura occidental, así como de sus fundamentos técnicos, climáticos, económicos, sociales e ideológicos; La estética y la teoría e historia de las bellas artes y las artes aplicadas; La relación entre los patrones culturales y las responsabilidades sociales del arquitecto; Las bases de la arquitectura vernácula; La sociología, teoría, economía e historia urbanas; Los fundamentos metodológicos del planeamiento urbano y la ordenación territorial y metropolitana; Los mecanismos de redacción y gestión de los planes urbanísticos a cualquier escala.
	E13	Conocimiento de: La reglamentación civil, administrativa, urbanística, de la edificación y de la industria relativa al desempeño profesional; El análisis de viabilidad y la supervisión y coordinación de proyectos integrados; La tasación de bienes inmuebles.
	E14	Presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario en el que deberá incluirse al menos un profesional de reconocido prestigio propuesto por la organizaciones profesionales. El ejercicio consistirá en un proyecto integral de arquitectura de naturaleza profesional en el que se sinteticen todas las competencias adquiridas en la carrera, desarrollado hasta el punto de demostrar suficiencia para determinar la completa ejecución de las obras de edificación sobre las que verse, con cumplimiento de la reglamentación técnica y administrativa aplicable.
<b>Profesiones reguladas</b>	P01	Aptitud para crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas
	P02	Conocimiento adecuado de la historia y de las teorías de la arquitectura, así como de las artes, tecnología y ciencias humanas relacionadas
	P03	Conocimiento de las bellas artes como factor que puede influir en la calidad de la concepción arquitectónica
	P04	Conocimiento adecuado del urbanismo, la planificación y las técnicas aplicadas en el proceso de planificación
	P05	Capacidad de comprender las relaciones entre las personas y los edificios y entre éstos y su entorno, así

		como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humanas
P06		Capacidad de comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores sociales
P07		Conocimiento de los métodos de investigación y preparación de proyectos de construcción
P08		Comprensión de los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios
P09		Conocimiento adecuado de los problemas físicos y de las distintas tecnologías, así como de la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y de protección de los factores climáticos
P10		Capacidad de concepción para satisfacer los requisitos de los usuarios del edificio respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción
P11		Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación

### REQUISITOS PREVIOS:

Conocimientos previos obtenidos de la educación secundaria, bachillerato de álgebra: vectores, matrices, sistemas de ecuaciones...

### PROGRAMACIÓN DE LA MATERIA:

Observaciones:

Dada la situación especial de Pandemia, la impartición de la materia alternará el régimen presencial con el régimen telepresencial a través de la plataforma Microsoft Teams.

El calendario de presencialidad elaborado por la Escuela se encontrará actualizado en la Plataforma Docente Universitaria.

Este calendario puede sufrir variaciones a lo largo del curso en función de las directrices marcadas por las autoridades Sanitarias y/o Universitarias.

### Contenidos de la materia:

<b>1 - Ecuaciones diferenciales ordinarias</b>
1.1 - Ecuaciones diferenciales de primer orden
1.2 - Ecuaciones diferenciales de orden n
<b>2 - Álgebra vectorial</b>
2.1 - Álgebra de vectores. Operaciones con vectores de $R^2$ y $R^3$ , interpretación geométrica. Norma de un vector y ángulo entre vectores. Dependencia e independencia lineal de vectores. Base ortogonal de vectores. Producto vectorial y producto mixto.
<b>3 - Matrices</b>
3.1 - Definición. Operaciones con matrices. Operaciones elementales por filas. Matriz inversa. Procedimiento de Gauss-Jordan para calcular la matriz inversa.
<b>4 - Determinantes</b>
4.1 - Definición. Determinantes de matrices especiales. Menores, matriz de cofactores y matriz adjunta. Determinantes de orden superior. Propiedades. Rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa mediante determinantes.
<b>5 - Sistemas de ecuaciones lineales</b>
5.1 - Sistemas lineales de ecuaciones. Notación matricial. Teorema del rango y clasificación de los sistemas lineales de ecuaciones. Métodos de solución: sustitución, gráfico, Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer.
<b>6 - Espacios vectoriales</b>
6.1 - Espacios vectoriales. Subespacio vectorial. Dependencia e independencia lineal. Sistema generador y subespacio generado. Base de un espacio vectorial y coordenadas de un vector.
<b>7 - Aplicaciones lineales</b>
7.1 - Matriz de cambio de base. Procedimiento de cómputo de la matriz de cambio de base. Aplicaciones lineales, y sus propiedades. Matriz asociada a una aplicación lineal. Núcleo, imagen y rango. Teorema del rango para aplicaciones lineales. Clasificación.
<b>8 - Espacios vectoriales euclídeos</b>
8.1 - Espacios Euclídeos. Norma de un vector. desigualdad de Cauchy-Schwarz. Ángulo entre vectores. Vectores ortogonales y ortonormales. Propiedades. Proyección ortogonal. Complemento ortogonal. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.



Solución aproximada.

**9 - Autovalores y autovectores. Diagonalización.**

9.1 - Aplicaciones lineales representadas por una matriz diagonal. Valores y vectores propios asociados a una aplicación lineal. Propiedades. Polinomio característico de una matriz. Subespacios propios. Multiplicidad algebraica y multiplicidad geométrica.

**10 - Matrices simétricas, aplicaciones lineales y formas cuadráticas**

10.1 - Formas bilineales y cuadráticas: Propiedades y vectores conjugados. Cálculo de forma canónica. Rango y signatura de una forma cuadrática. Clasificación.

La planificación de la asignatura podrá verse modificada por motivos imprevistos (rendimiento del grupo, disponibilidad de recursos, modificaciones en el calendario académico, etc.) y por tanto no deberá considerarse como definitiva y cerrada.

## METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:

### Metodologías de enseñanza-aprendizaje a desarrollar:

La asignatura exige un esfuerzo importante por parte del alumno para aplicar los conceptos de cada tema en los sucesivos. Por tanto, se recomienda un seguimiento continuo de la asignatura.

### TRABAJO INDIVIDUAL

Para ello la primera actividad planteada se centra en el alumno y consiste en el estudio individual y la realización de ejercicios. El alumno dispondrá de esquemas/ guiones de todos los temas de la asignatura. A este material se incluirán la relación ejercicios que el alumno debe realizar por su cuenta y/ o en grupo para estudiar la materia y presentaciones a modo de resumen en las que se intercalan teoría y ejercicios.

Las recomendaciones más importantes realizadas a los alumnos se pueden resumir en:

- Leer las presentaciones antes de asistir a las sesiones teóricas
- Asistencia a las sesiones de teoría de forma participativa
- Complementar los temas tratados en estas sesiones con información ofrecida en la bibliografía
- Utilizar, en cualquier momento, sesiones de tutorías para resolver cualquier duda o problema
- Realización de pruebas escritas a lo largo del semestre.
- Seguir el desarrollo de las prácticas según se explican los conceptos teóricos necesarios y no retrasar su realización
- Comenzar la realización de las tareas prácticas de forma individual
- Resolver dificultades encontradas con los compañeros o el profesor

### SESIONES EN EL AULA

1. Sesiones teóricas “ LECCIONES”. Clases magistrales de transmisión de contenidos teóricos y técnicas instrumentales a través de la expresión oral y la pizarra. En ellas se impartirán las clases propiamente dichas y en ellas se podrán plantear preguntas, dudas, comentarios.

2. Sesiones prácticas “TALLERES Y RESOLUCION DE EJERCICIOS”. Resolución de ejercicios planteados en clase y ejemplos de resolución de las clases prácticas. En estas clases además se trabajarán y/ o presentará los ejercicios planteados semanalmente.

En todas ellas se fomentará la participación del alumno.

### PRUEBAS ESCRITAS

Se realizarán dos pruebas teóricas parciales a lo largo del desarrollo de la asignatura y una prueba final. Ningún alumno podrá aprobar de no haber sacado una calificación mayor de cuatro en estas pruebas.

### TUTORÍAS

Para el apoyo del alumno en todas estas actividades que se plantean se desarrollarán tutorías grupales o individuales dónde el profesor prestará atención al alumno en todas las cuestiones que conciernen a la materia. A petición de los alumnos, podrán realizarse tutorías colectivas previo acuerdo con el profesor vía correo electrónico. Además se habilitarán foros en el espacio de la asignatura de la PDU donde se podrán resolver dudas de forma colaborativa.

**Volumen de trabajo del alumno:**

Modalidad organizativa	Métodos de enseñanza	Horas estimadas
Actividades Presenciales	Clase magistral	26
	Resolución de prácticas, problemas, ejercicios etc.	26
	Talleres	6
	Actividades de evaluación	8
Trabajo Autónomo	Asistencia a tutorías	8
	Estudio individual	46
	Preparación de trabajos individuales	10
	Preparación de trabajos en equipo	8
	Lectura libre	4
	Otras actividades de trabajo autónomo	8
<b>Horas totales:</b>		150

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:**

**Obtención de la nota final:**

Pruebas escritas:	35	%
Trabajos individuales:	15	%
Trabajos en equipo:	15	%
Prueba final:	35	%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>%</b>

\*Las observaciones específicas sobre el sistema de evaluación serán comunicadas por escrito a los alumnos al inicio de la materia.

**BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN:**

**Bibliografía básica:**

Apuntes del profesor y hojas de problemas de la asignatura a disposición del alumno en la PDU.
HERNÁNDEZ, Eugenio. Álgebra y geometría. Madrid: Addison Wesley, 1994.
LAY, David C. Álgebra lineal y sus aplicaciones. México: Addison Wesley, 1999.
ZILL, Dennis G. Ecuaciones Diferenciales, Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1988. (T.B)

**Bibliografía recomendada:**

ARVESÚ, Jorge, MARCELLÁN, Francisco, SÁNCHEZ, Jorge. Problemas Resueltos De Algebra Lineal. Madrid: Thomson, 2005.
DE BURGOS, J. Álgebra lineal. McGraw-Hill.
KOLMAN, B. Álgebra lineal. Prentice Hall.
STANLEY, I. GROSSMAN, S. Algebra Lineal. México: McGraw-Hill, 2008.
STRANG, G. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Addison Wesley Iberoamericana.

**Páginas web recomendadas:**

Álgebra recreativa	<a href="http://www.geocities.com/algebrarecreativa/prefacio.html">http://www.geocities.com/algebrarecreativa/prefacio.html</a>
Ejercicios resueltos de álgebra lineal	<a href="http://www.licimep.org/Preprope/2008/Algebra%20lineal/ProblemasResueltos.htm">http://www.licimep.org/Preprope/2008/Algebra lineal/ProblemasResueltos.htm</a>
Ejercicios resueltos de álgebra lineal	<a href="http://www.topografia.upm.es/asignaturas/matematicas/primer/Ejercicios/esp-vectorial/soluciones/solucion_esp_vectorial01-02.doc">http://www.topografia.upm.es/asignaturas/matematicas/primer/Ejercicios/esp-vectorial/soluciones/solucion_esp_vectorial01-02.doc</a>

\* Guía Docente sujeta a modificaciones