

**Guía docente de la asignatura****Curso académico: 2019-2020**

Asignatura	Fundamentos Matemáticos para la Arquitectura		
Materia	Matemáticas		
Módulo	Propedéutico		
Titulación	Grado en Fundamentos de la Arquitectura		
Plan	541	Código	46824
Periodo de impartición	Primer semestre	Tipo/Carácter	Formación Básica (FB)
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Primero
Créditos ECTS	9		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	M ^a Francisca Blanco Martín Santiago Encinas Carrión Carlos Munuera Gómez (Coordinador)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	fblanco@maf.uva.es Despacho 236 sencinas@maf.uva.es Despacho 228 cmunuera@arq.uva.es Despacho 232		
Horario de tutorías	Consultar la web de la universidad http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Fundamentos-de-la-Arquitectura/		
Departamento	Matemática Aplicada		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

1.2 Relación con otras materias

Física, Expresión Gráfica Arquitectónica (Análisis de Formas, Dibujo Arquitectónico y Geometría Descriptiva), Estructuras de Edificación, Mecánica del Suelo, Acondicionamiento e Instalaciones, Composición Arquitectónica II (Fundamentos de la Forma Arquitectónica), Proyectos.

1.3 Prerrequisitos

Los exigidos por la titulación





2. Competencias

2.1 Generales

- B1.** 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.
- B2.** 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.
- B3.** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- B4.** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público, tanto especializado, como no especializado.
- B5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2.2 Específicas

- E5.** Conocimiento adecuado y aplicado a la Arquitectura y al Urbanismo de la Geometría Métrica y Proyectiva.
- E7.** Conocimiento adecuado y aplicado a la Arquitectura y al Urbanismo de los principios matemáticos de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales.
- E11.** Conocimiento aplicado del cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.



3. Objetivos

- Que los estudiantes adquieran la formación adecuada a sus estudios sobre cálculo numérico; métodos algebraicos; geometría métrica, analítica, proyectiva y diferencial; geometría de masas y campos vectoriales y tensoriales.
- Que los estudiantes sean capaces de analizar problemas y aplicar sus conocimientos, principalmente en lo que se refiere a la arquitectura y al urbanismo.
- Que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



**4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	Metodología docente	HORAS
Clases teóricas	Lección magistral. Expositiva.	45
Clases prácticas en aula/Seminario	Aprendizaje cooperativo. Estudio de ejemplos Realización de prácticas orientadas en aula sobre: resolución de problemas, casos, detalles constructivos, aplicación de normativa.	30
Laboratorio/Taller	Desarrollo de la materia aplicada a un proyecto. Práctica experimental en laboratorio	15
Total presencial		90

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		HORAS
Estudio	Estudiar apuntes y/o libro con el temario de la asignatura	80
Trabajos	Realización de los trabajos planteados en seminario, taller o prácticas en aula	10
Total no presencial		90

5. Bloques temáticos**Bloque 1: PROPORCIONES**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

La proporción es uno de los elementos importantes de la armonía arquitectónica. Arquitectos de todas las épocas han pretendido lograr la belleza de sus edificios sometiendo sus diseños a determinadas normas geométricas, denominadas "normas reguladoras", con la finalidad de concertar todas las proporciones de una misma obra logrando la armonía de relaciones entre las partes y el todo de un edificio.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer y entender la noción de proporción en un segmento y en un rectángulo.
- Conocer las principales proporciones utilizadas a lo largo de la historia y sus propiedades.
- Comprender las construcciones geométricas que dan lugar al Modulor de Le Corbusier.
- Utilizar programas informáticos, que permitan comprender y construir proporciones notables.

c. Contenidos

Concepto de proporción. Proporción de un segmento. Proporción de un rectángulo. Proporciones racionales e irracionales. Constructibilidad. Rectángulos recíprocos. Algunas proporciones notables. Proporciones \sqrt{n} y la serie DIN. La proporción áurea y sus propiedades. El Modulor. Sus aplicaciones en la Arquitectura y el Diseño



d. Métodos docentes

Lección magistral, práctica de aula y práctica con ordenador. Trabajos propuestos a los alumnos.

e. Plan de trabajo

Semana 1. Lección magistral (3 horas), prácticas de aula (2 horas) y prácticas con ordenador (1 hora).

f. Evaluación

Se realizará la evaluación en base al siguiente criterio:

- Examen final: 80%.
- Prácticas de laboratorio: 10%.
- Pruebas de Evaluación continua: 10%.

g. Bibliografía básica

C. Alsina y E. Trillas. *Lecciones de Álgebra y Geometría*. Gustavo Gili. Barcelona 1984.

M Ghika. *Estética de las proporciones en la Naturaleza y en las Artes*. Poseidón, 1977.

J. Kappraff. *Connections: the geometric bridge between art and science*. World Scientific, 2001.

h. Bibliografía complementaria

I. Fernández y E. Reyes. *Geometría con el hexágono y el octógono*. Proyecto Sur de Ediciones, Granada, 2008.

J. Huntley, *The divine proportion*. Dover, 1970.

Le Corbusier. *El Modulor I, II* Ed. Poseidón. Barcelona, 1980.

i. Recursos necesarios

Aula y tizas; aula de informática.

Bloque 2: ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

1,8

a. Contextualización y justificación

Geometría y arquitectura han caminado juntas a lo largo de la Historia. Sin duda el conocimiento de las formas geométricas es imprescindible para la formación de un arquitecto. El álgebra lineal sirve de base para la geometría. Además muchos problemas de física o de estructuras se transforman en problemas lineales y se resuelven con técnicas propias del álgebra lineal. La noción de espacio vectorial permite definir y estudiar problemas lineales y la noción de producto escalar permitirá dar sentido, definir y estudiar las propiedades métricas en los espacios vectoriales.

b. Objetivos de aprendizaje



- Entender y aplicar la geometría de coordenadas para modelizar y resolver problemas geométricos. Comprender los conceptos de espacio vectorial, base, espacio afín y referencia.
- Discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales. Comprender su aplicación al problema de la interpolación. Conocer el polinomio de interpolación en la forma de Newton. Aplicarlo para interpolar datos en determinados supuestos.
- Resolver mediante programas informáticos sistemas de ecuaciones lineales, inversas de matrices y problemas de interpolación aplicados a la arquitectura.
- Calcular distancias entre variedades.

c. Contenidos

Semana 2: Repaso de: Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Resolución de varios sistemas simultáneos. Cálculo de la inversa de una matriz. Aplicación: Interpolación polinómica. Método de Newton.

Semana 3: Vectores. Operaciones con vectores. Combinaciones lineales. Subespacios. Conjuntos generadores y libres. Bases. Dimensión. Coordenadas. Producto escalar. Longitud. Ángulos. Bases ortonormales. Aplicaciones lineales. Matriz de una aplicación lineal.

Semana 4: El espacio afín. Referencias y coordenadas. Variedades lineales. Distancias. Producto vectorial. Cálculo de áreas. Producto mixto y cálculo de volúmenes.

d. Métodos docentes

Lección magistral, práctica de aula y práctica con ordenador. Trabajos propuestos a los alumnos.

e. Plan de trabajo

Semanas 2,3 y 4 según esquema señalado anteriormente. Lección magistral (9 horas), prácticas de aula (6 horas) y prácticas con ordenador (3 horas).

f. Evaluación

Se realizará la evaluación en base al siguiente criterio:

- Examen final: 80%.
- Prácticas de laboratorio: 10%.
- Pruebas de Evaluación continua: 10%.

g. Bibliografía básica

M.F. Blanco y E. Reyes. *Problemas de Álgebra Lineal y Geometría*. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Valladolid, 1998.

J. Burgos. *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill. 1997.

E. Hernández. *Álgebra y Geometría*. Addison-Wesley, 1998.

J. M: Sanz Serna. *Diez lecciones de cálculo numérico*. Universidad de Valladolid, 2010.



h. Bibliografía complementaria

G. Strang. *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. Addison-Wesley , 2007.

i. Recursos necesarios

Aula y tizas; aula de informática.

Bloque 3: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El conocimiento de las transformaciones geométricas del plano y del espacio y su clasificación, es fundamental en la formación de un estudiante de arquitectura. Desde el pasado más remoto hasta la actualidad el hombre ha diseñado formas dotadas de ciertas simetrías y ha embellecido sus creaciones mediante la repetición de un motivo usando transformaciones geométricas.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Entender los conceptos de aplicación afín, afinidad y movimiento.
2. Clasificar un movimiento del plano a partir de una matriz dada. Saber determinar sus elementos.
3. Entender la composición de movimientos.
4. Conocer los movimientos del plano y el espacio tridimensional.
5. Generar los grupos de Frisos a partir de un motivo dado.
6. Utilizar programas informáticos para realizar ejercicios de afinidades y movimientos.

c. Contenidos

Semana 5: Transformaciones geométricas. Afinidades. Semejanzas. Homotecias. Movimientos. Matriz de un movimiento. Simetrías. Traslaciones.

Semana 6: Giros. Simetrías deslizantes. Movimientos como composición de simetrías. Orientación. Movimientos directos e inversos. Los movimientos del plano. Los movimientos del espacio. Grupo de simetría de una figura plana. Frisos. Grupos de Leonardo.

d. Métodos docentes

Lección magistral, práctica de aula y práctica con ordenador. Trabajos propuestos a los alumnos.

e. Plan de trabajo

Semanas 5 y 6 según los contenidos descritos anteriormente. Lección magistral (6 horas), prácticas de aula (4 horas) y prácticas con ordenador (2 horas).

f. Evaluación



Se realizará la evaluación en base al siguiente criterio:

- Examen final: 80%.
- Prácticas de laboratorio: 10%.
- Pruebas de Evaluación continua: 10%.

g. Bibliografía básica

M. F. Blanco. *Movimientos y simetrías*. Publicaciones Universidad de Valladolid, 1994.

E. Hernández. *Álgebra y Geometría*. Addison-Wesley, 1998.

h. Bibliografía complementaria

G. E. Martin. *Transformation Geometry*. Springer-Verlag, 1982.

i. Recursos necesarios

Aula y tizas; aula de informática.

Bloque 4: CÓNICAS Y CUÁDRICAS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Las curvas y las superficies son objetos geométricos inherentes al proyecto arquitectónico. Desde épocas históricas hasta la actualidad, el hombre ha usado las curvas cónicas y las superficies cuádricas en los ámbitos constructivo e industrial. El conocimiento de las formas curvas y las superficies óptimas en la construcción, ha de ser fundamental en la formación de un futuro arquitecto.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las definiciones métricas de las curvas cónicas y de las superficies cuádricas, sus elementos y propiedades fundamentales.
- Analizar su uso a lo largo de la historia.
- Representar cónicas y cuádricas mediante programas informáticos

c. Contenidos

Semana 7: Cónicas. Elementos característicos de las cónicas. Trazado. Ecuaciones reducidas. Tangentes. Matriz de una cónica, ecuación matricial.

Semana 8: Cuádricas. Ecuaciones. Matriz y ecuación matricial de una cuadrada. Construcción a partir de cónicas. Otras superficies de interés (revolución, traslación, regladas).

d. Métodos docentes

Lección magistral, práctica de aula y práctica con ordenador. Trabajos propuestos a los alumnos.



e. Plan de trabajo

Lección magistral (6 horas), prácticas de Aula (4 horas) y prácticas con ordenador (2 horas).

f. Evaluación

Se realizará la evaluación en base al siguiente criterio:

- Examen final: 80%.
- Prácticas de laboratorio: 10%.
- Pruebas de Evaluación continua: 10%.

g. Bibliografía básica

J. Burgos. *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill, 1997.

E. Hernández. *Álgebra y Geometría*. Addison Wesley. Madrid, 1998.

R. Larson, R. Hostetler, B. Edwards. *Cálculo*. McGraw-Hill, 2006

h. Bibliografía complementaria

J. de Burgos. *Curso de Álgebra y Geometría*. Alhambra Longman. Madrid 1994.

i. Recursos necesarios

Aula y tizas; aula de informática.

Bloque 5: CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Las funciones de varias variables forman parte de los modelos matemáticos que describen fenómenos naturales, físicos y geométricos. El cálculo integral de varias variables permitirá realizar cálculos de áreas, volúmenes y otros conceptos de carácter físico, como centros de gravedad y momentos de inercia.

b. Objetivos de aprendizaje

Entender los conceptos sobre funciones escalares y vectoriales. Saber calcular las curvas y superficies de nivel de campos escalares y representar sus gráficas. Entender las nociones de límite y continuidad en un punto.

Entender los conceptos de derivada direccional, parcial, y función diferenciable. Comprender su significado geométrico. Saber hallar el plano tangente a una superficie en un punto.

Calcular áreas y volúmenes mediante integrales múltiples.

Utilizar programas informáticos que permitan calcular y representar los contenidos de este bloque.

c. Contenidos

Semana 9: Campos escalares y vectoriales. Definiciones básicas (dominio, inversa, ...). Funciones componentes. Gráfica. Curvas de nivel. Límites. Límites restringidos. Continuidad.



Semana 10: Derivadas direccionales. Derivadas parciales. Derivadas de orden superior. Diferenciabilidad. Matriz jacobiana. Plano tangente. Vector gradiente. Campos vectoriales. Regla de la cadena.
Semana 11: Integral doble. Integrales en un rectángulo. Integrales iteradas. Aplicaciones geométricas y físicas.
Semana 12: Integral triple. Cálculo de volúmenes y aplicaciones a la física

d. Métodos docentes

Lección magistral, práctica de aula y práctica con ordenador. Trabajos propuestos a los alumnos.

e. Plan de trabajo

Lección magistral (12 horas), prácticas de aula (8 horas) y prácticas con ordenador (4 horas).

f. Evaluación

Se realizará la evaluación en base al siguiente criterio:

- Examen final: 80%.
- Prácticas de laboratorio: 10%.
- Pruebas de Evaluación continua: 10%.

g. Bibliografía básica

G. Bradley, K. Smith. *Cálculo de varias variables*. Prentice Hall, 1998.

R. Larson, R. Hostetler, B. Edwards. *Cálculo*. McGraw-Hill, 2006

J. Marsden, A. Weinstein. *Calculus III*. Springer, 1985.

h. Bibliografía complementaria

J. Marsden. A. Tromba *Cálculo vectorial*. Addison- Wesley, 2004.

i. Recursos necesarios

Aula y tizas; aula de informática.

Bloque 6: CURVAS Y SUPERFICIES

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este tema se amplía el estudio de las curvas cónicas y las superficies cuádricas a curvas y superficies más generales a las curvas y superficies parametrizadas que tienen aplicaciones directas a la construcción arquitectónica. Los programas de diseño paramétrico son en la actualidad herramientas clave para plasmar la idea de un proyecto y representarlo.

b. Objetivos de aprendizaje

- Entender los conceptos de curva y superficie parametrizada.



- Calcular la longitud de un segmento de curva y el área de una porción de superficie. Calcular la curvatura y torsión de algunas curvas.
- Representar curvas y superficies utilizando programas informáticos.
- Analizar proyectos de arquitectura con presencia de curvas y superficies notables.

c. Contenidos

Semana 13: Curva parametrizada. Longitud de una curva. Curvatura y torsión. Curvas notables en el plano y en el espacio. Curvas en coordenadas polares. Ejemplos y propiedades de curvas notables por sus aplicaciones en arquitectura:

Semana 14: Superficie parametrizada. Propiedades. Área. Ejemplos de superficies empleadas en Arquitectura. Catenoide, Helicoide, Paraboloide Hiperbólico (Hypar), Hiperboloide Reglado, Toro, etc.

Semana 15: Análisis de obras notables de arquitectos reconocidos.

d. Métodos docentes

Lección magistral, práctica de aula y práctica con ordenador. Pruebas de Evaluación continua.

e. Plan de trabajo

Lección magistral (9 horas), prácticas de aula (6 horas) y prácticas con ordenador (3 horas).

f. Evaluación

Se realizará la evaluación en base al siguiente criterio:

- Examen final: 80%.
- Prácticas de laboratorio: 10%.
- Pruebas de Evaluación continua: 10%.

g. Bibliografía básica

R. Larson, R. Hostetler, B. Edwards. *Cálculo*. McGraw-Hill, 2006

A. López de la Rica. A. Villa, *Geometría Diferencial*. Ed. Clagsa, Madrid, 1997.

h. Bibliografía complementaria

V. Rovenski. *Geometry of curves and surfaces with MAPLE*. Birkhauser, 2000.

i. Recursos necesarios

Aulas, tiza; Aula de Informática.



6. Temporalización por bloques temáticos

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
PROPORCIONES	0,6	Semana 1
GEOMETRÍA EUCLÍDEA	1,8	Semanas 2, 3 y 4
TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS	1,2	Semanas 5 y 6
CÓNICAS Y CUÁDRICAS	1,2	Semanas 7 y 8
CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES	2,4	Semanas 9, 10 11 y 12
GEOMETRÍA DIFERENCIAL	1,8	Semanas 13, 14 y 15

Esta temporalización es desiderativa, y puede variar en función del desarrollo del curso

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	80%	Convocatoria ordinaria
Prácticas de Laboratorio	10%	Convocatoria ordinaria
Pruebas de Evaluación Continua	10%	Convocatoria ordinaria
Examen final	100%	Convocatoria Extraordinaria

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En los exámenes finales se valorarán no sólo la exactitud en los cálculos, sino principalmente los conocimientos y la madurez adquiridos, el manejo de los conceptos, y el rigor, limpieza y claridad en la exposición.

En la evaluación continua se valorará el trabajo desarrollado, y la actitud y el interés mostrado durante todas las clases.