



## Guía docente 300505 - MA - Matemáticas Avanzadas

Última modificación: 16/01/2025

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels

**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SATÉLITES (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Otros:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Los alumnos han de haber conseguido destreza en el cálculo diferencial de una y varias variables y cálculo integral vistos en las asignaturas de Cálculo del cuatrimestre 1A. También es necesaria destreza en el uso de los programas Matlab y/o Python para llevar a cabo algunas de las actividades dirigidas propuestas en la asignatura.

### REQUISITOS

---

Es recomendable haber aprobado o cursado simultáneamente Cálculo y Álgebra.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las sesiones de teoría se introducirán los conceptos fundamentales de la asignatura y se presentarán las técnicas básicas para la resolución de ejercicios y problemas. El alumnado habrá de estudiar parte de la teoría de forma autónoma, antes de cada sesión.

En las sesiones de problemas se discutirán y resolverán ejercicios y problemas propuestas a priori por el profesorado y preparados por los estudiantes de forma autónoma.

Algunas de las actividades dirigidas se desarrollarán mediante ordenador o tablet diseñando pequeños programas de Python o Matlab para resolver algunos de los problemas de las asignatura.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Al acabar la asignatura Matemáticas Avanzadas, el/la estudiante/a ha de ser capaz de:

- Calcular integrales dobles y triples i aplicar cambios de variables.
- Definir los conceptos: campo escalar y campo vectorial, longitud de una curva, área de una superficie, volumen de un cuerpo.
- Determinar, a partir de los conceptos, la longitud de una curva, el área de una superficie y el volumen de un cuerpo.
- Utilizar el operador nabla para diferenciar entre gradiente, rotacional y divergencia.
- Entender lo que implica que un campo sea conservativo y aplicar los teoremas vectoriales.
- Distinguir entre eventos aleatorios y deterministas.
- Realizar cálculos probabilísticos utilizando las distribuciones discretas más usuales asociadas a las pruebas de Bernoulli (binomial, geométrica, Poisson).
- Calcular y entender el significado de la esperanza y la varianza de una distribución de probabilidad.
- Extrapolar del valor medio y la varianza de una muestra los mismos parámetros de toda la población.
- Entender los principios básicos asociados a los procesos estocásticos (estacionariedad, ergodicidad...).
- Utilizar algún paquete de manipulación de datos estadísticos y estar capacitado para realizar simulaciones de procesos aleatorios sencillos.

## CONTENIDOS

---

### 1. Integración en dos y tres dimensiones.

**Descripción:**

Integrales dobles. Cambios de variables (coordenadas cartesianas y polares). Integrales triples. Cambios de variables (coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas).

**Actividades vinculadas:**

Actividades 1, 2 i 5.

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

### 2. Integración sobre una curva.

**Descripción:**

Expresión de algunas curvas en coordenadas cartesianas, paramétricas y polares. Campo escalar y campo vectorial. Integral sobre una curva de una función escalar. Integral sobre una curva de función vectorial.

**Actividades vinculadas:**

Actividades 1 , 2 y 5.

**Dedicación:** 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m



### 3. Integración sobre una superficie.

**Descripción:**

Expresión de algunas superficies en coordenadas cartesianas. Parametrización de superficies. Área de una superficie. Integral sobre una superficie de una función de escalar. Integral sobre una superficie de una función vectorial.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 2 y 5.

**Dedicación:** 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m

### 4. Teoremas vectoriales.

**Descripción:**

Operador nabla. Gradiente, rotacional y divergencia. Teorema de Green: aplicación en el cálculo de áreas. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Campos conservativos.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 2 y 5.

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

### 5. Probabilidad.

**Descripción:**

Cálculo de probabilidades en un espacio muestral finito. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Teorema de Bayes.

**Actividades vinculadas:**

Actividades 3, 4 y 5.

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

### 6. Variables y vectores aleatorios.

**Descripción:**

Concepto de variable aleatoria. Esperanza y varianza. Distribuciones de variables aleatorias discretas: Binomial, Geométrica y de Poisson. Distribuciones de variables aleatorias continuas: Uniforme, Exponencial y Normal. Vectores aleatorios.

**Actividades vinculadas:**

Actividades 3, 4 y 5.

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h



## 7. Procesos Estocásticos.

### Descripción:

Definición de procesos estocásticos. Funciones de distribución y densidad de un proceso estocástico. Valor medio, autocorrelación y autocovarianza. Ejemplos. Estacionariedad en sentido estricto y en sentido amplio.

### Actividades vinculadas:

Actividad 4 y 5.

### Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Actividades dirigidas: 15h

## ACTIVIDADES

### Control 1

#### Descripción:

Peso del 15% en la nota final a realizar aproximadamente durante la semana 4 de curso. Referente al contenido explicado en las semanas 1-4.

#### Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 1h

### Examen de Medio Cuatrimestre.

#### Descripción:

Prueba escrita realizada durante la semana de exámenes parciales sobre contenidos de los temas 1, 2, 3 y 4.

#### Dedicación: 6h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

### Control 2

#### Descripción:

Peso del 15% en la nota final a realizar aproximadamente al finalizar el contenido del tema de variables aleatorias y que incluye los Temas 5 y 6.

#### Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 1h

### Examen de Final de Cuatrimestre.

#### Descripción:

Prueba escrita realizada en la semana de exámenes finales sobre los contenidos de los temas 5, 6 y 7.

#### Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h



### Entrega de ejercicios y actividades dirigidas

**Descripción:**

A lo largo del curso se pedirán distintos ejercicios para entregar que combinarán cálculos directos con desarrollo explícito y el uso de software MATLAB, Python o Geogebra.

**Dedicación:** 6h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los controles se realizarán en horas de clase y en fechas anunciadas con antelación en ATENEA. Los exámenes de medio cuatrimestre y de final de cuatrimestre se harán en las fechas habilitadas por la EETAC.

Los exámenes y controles se realizan individualmente. No se podrán utilizar libros ni apuntes.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Marsden, Jerrold E; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línea]. Sexta edición. Madrid: Pearson, [2018] [Consulta: 10/01/2025]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7634](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634). ISBN 9788490355787.
- Burillo, Josep; Miralles, Alícia; Serra, Oriol. Probabilitat i estadística [Recurs electrònic] [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 10/01/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36808>. ISBN 9788498802573.
- Leon-García, Alberto. Probability, statistics, and random processes for electrical engineering. 3rd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall, cop. 2009. ISBN 9780137155606.

**Complementaria:**

- Grimmett, Geoffrey ; Stirzaker, David. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198572220.
- Marsden, Jerrold E; Tromba, Anthony; Pao, Karen; Soon, Frederick H. Cálculo vectorial : problemas resueltos. 3ª ed. Argentina [etc.]: Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1993. ISBN 0201625644.
- Larson, Ron; Hostetler, Robert P; Edwards, Bruce H. Cálculo. 8ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2006. ISBN 9701052757.

## RECURSOS

**Material audiovisual:**

- Nom recurs. Recurso

**Otros recursos:**

- Material de conocimientos previos.
- Transparencias resumen de los contenidos del curso.
- Lista de ejercicios (con soluciones) del curso.



- Modelos de exámenes y controles de cursos anteriores.
- Enlaces a apuntes, resúmenes y vídeos relacionados con el temario de la asignatura.

Todos ellos están disponibles en ATENEA.