

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Matemáticas III**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

<b>Asignatura</b>	Matemáticas III		
<b>Materia</b>	Matemáticas		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		
<b>Plan</b>	727	<b>Código</b>	48068
<b>Periodo de impartición</b>	Curso 1º, segundo cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Básico
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	Primero
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano / Inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Víctor Gatón Bustillo / Eduardo Cuesta Montero		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:victor.gaton@uva.es">victor.gaton@uva.es</a> / <a href="mailto:eduardo.cuesta@uva.es">eduardo.cuesta@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	08/07/2024		

This course is delivered both in Spanish and in English. A detailed description in English for this course is available at <https://www.tel.uva.es/en/international/presentation.htm>.

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura Matemáticas III viene a ampliar los conocimientos instrumentales de matemáticas adquiridos en las asignaturas Matemáticas I, y Matemáticas II y que constituyen una parte importante de la formación básica en el grado de Ingeniería de Tecnologías de la Telecomunicación.

Así mismo los contenidos de la asignatura responden a las necesidades científico-técnicas de otras áreas de conocimiento presentes en el grado. Brevemente podemos detallar algunas de esas áreas:

- La representación y procesado de señales.
- Análisis de sistemas lineales mediante su función de transferencia.
- Análisis de circuitos eléctricos y electrónicos.
- Transmisión de ondas y en general fenómenos ondulatorios.

### 1.2 Relación con otras materias

La ubicación de esta asignatura en el primer curso del grado, pretende sentar la base instrumental que, completando la de las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II, permita avanzar en el conocimiento del resto de disciplinas científico-técnicas presentes en cursos superiores del grado.

### 1.3 Prerrequisitos

No se establecen requisitos obligatorios, aunque si se sugiere seguir la secuencia de contenidos marcada por las asignaturas del grado.

## 2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje

### 2.1 Conocimientos o contenidos

C1. Conocer, comprender y aplicar conceptos matemáticos y físicos relevantes en la ingeniería.

### 2.2 Habilidades o destrezas

HD1 - Capacidad de adquisición y comprensión de 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.

HD2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional, mediante la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

HD3 - 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.



HD4 - Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

HD5 - Capacidad de desarrollo y aplicación habilidades de aprendizaje que les permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

HD6 - Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.

HD7 - Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.

HD8 - Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.

HD9 - Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.

HD10 - Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.

HD14 - Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería de Telecomunicación.

HD15 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

HD16 - Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.

HD20 - Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.

HD24 - Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.

HD25 - Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

HD26 - Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

### 2.3 Competencias

B1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización

T3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

### 3. Objetivos

Al superar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- Manejar con soltura una serie técnicas elementales de variable compleja y de ecuaciones diferenciales.
- Manejar con soltura las bases del cálculo numérico. Esto les ha de permitir realizar simulaciones de los fenómenos en estudio.
- Conocer el ámbito de aplicación de las herramientas mostradas a lo largo del curso.
- Proponer, formular y analizar modelos matemáticos que modelicen fenómenos de la ingeniería, en particular de la Telecomunicación.
- Realizar consultas en fuentes especializadas para ampliar el conocimiento de las materias y avanzar en el estudio de los modelos que se presenten.

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

#### Bloque 1: Introducción al cálculo numérico

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.6

##### a. Contextualización y justificación

En este bloque se mostrarán diferentes métodos numéricos para la resolución práctica de varios de los problemas que se abordan a lo largo del curso. En concreto, se muestra la evaluación numérica de las Transforma de Fourier mediante la Transformada de Fourier Discreta, la evaluación de la transformada de Laplace mediante la transformada Z, o diferentes métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

Los contenidos de este bloque no se imparten en un solo bloque, sino que por el contrario se impartirán fraccionados como parte de cada uno de los bloques en los que se pretenden aplicar.

Tanto las prácticas como las evaluaciones de este bloque se llevarán a cabo en el entorno de programación Python.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender los conceptos básicos de lo que son los métodos numéricos en los diferentes contextos en los que se aplican.
- Saber plantear el método numérico más apropiado en cada caso en función de las condiciones del problema a resolver.
- Ser capaces de implementar métodos numéricos para la resolución practica de problemas, adaptar métodos existentes para problemas generales a casos particulares, o manejar librerías estándar para la resolución de problemas tipo.
- Discernir si los resultados proporcionados por los métodos numéricos aplicados tienen sentido y coherencia o no.
- Familiarizarse con la programación en Python en conexión con problemas matemáticos.



### **c. Contenidos**

---

- Transformada Discreta de Fourier.
- Transformada Z.
- Método de Euler para ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Métodos de ecuaciones en diferencias para ecuaciones en derivadas parciales.

### **d. Métodos docentes**

---

Clase magistral presencial y prácticas de laboratorio.

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

---

Véase Anexo I.

### **f. Evaluación**

---

La evaluación se llevará a cabo mediante una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y si fuera el caso otra prueba escrita en la convocatoria extraordinaria.

Así mismo las prácticas se evaluarán en el laboratorio con un valor en la nota final proporcional al peso de las prácticas en la asignatura.

### **g Material docente**

---

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

- E. Süli and D. Mayers, An Introduction to Numerical Analysis. Cambridge University Press, 2003.
- J. H. Mathews and K. D. Fink, Numerical Methods Using MATLAB. Pearson-Prentice Hall, 2004.
- R. D. Faires and R. L. Burden, Numerical Methods. Brooks/Cole Cengage Learning 2011.
- Q. Kong, T. Siau, and A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods. Academic Press, 2021.
- J. Kiusalaas, Numerical Methods in Engineering with Python. Cambridge University Press, 2005.

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

---

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

---

Materiales facilitados por el profesor a través del Campus Virtual de la UVa.

### **h. Recursos necesarios**

---

Los disponibles en el aula: Pizarra, pantalla, proyector y ordenador; y en los laboratorios del centro.

### **i. Temporalización**

---



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.6 ECTS	Repartidos durante el curso

## Bloque 2: Variable compleja

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.0

### a. Contextualización y justificación

En este bloque se desarrollan contenidos básicos sobre variable compleja y teoría de funciones complejas. Estos contenidos sirven de base para introducir en este mismo bloque el análisis de Fourier, incluyendo series de Fourier, Transformada de Fourier, y Transformada Discreta de Fourier, y otras transformadas como la Transformada de Laplace y la Transformada Z. Se presentará el marco de aplicación de todos estos contenidos.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Manejar las técnicas básicas de la variable compleja.
- Comprender el uso de la variable compleja en la representación de funciones mediante series de funciones.
- El manejo y la interpretación de las transformadas integrales más comunes.
- Conocer el ámbito de aplicación en diferentes situaciones prácticas.

### c. Contenidos

- Variable compleja y funciones de variable compleja.
- Serie de funciones. Series de potencias.
- Análisis de Fourier: Series de Fourier, Transformada de Fourier, y Transformada Discreta de Fourier.
- Transformada de Laplace. Transformada Z .
- Aplicaciones.

### d. Métodos docentes

Clase magistral presencial.

### e. Plan de trabajo

Véase Anexo I.

### f. Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y si fuera el caso otra prueba escrita en la convocatoria extraordinaria.

### g. Material docente

### **g.1 Bibliografía básica**

---

- E. Chu, Fourier Transforms. Analysis, Applications, and Fast Algorithms. CRC. Press, 2008.
- R. Granero, Ecuaciones Diferenciales y Series de Fourier (con ejercicios resueltos). Universidad de Cantabria.
- R. J. Beerends et. Al, Fourier and Laplace Transforms. Cambridge University Press, 2003.
- C. Ivorra, Funciones de Variable Compleja con Aplicaciones a la Teoría de Números. Afternotes.
- J. W. Brown, and R. V. Churchill, Complex Variable and Applications. McGraw-Hill, 2004.
- A. D. Wunsch, Complex Variable with Applications. Pearson-Addison Wesley, 2005.

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

---

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

---

Materiales facilitados por el profesor a través del Campus Virtual de la UVa.

### **h. Recursos necesarios**

---

Los disponibles en el aula: Pizarra, pantalla, proyector y ordenador.

### **i. Temporalización**

---

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.0 ECTS	Semanas 1 a 7

## **Bloque 3: Ecuaciones diferenciales y su resolución numérica**

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.4

### **a. Contextualización y justificación**

---

Se presentan las ecuaciones diferenciales como una herramienta fundamental en el análisis de problemas de evolución en tiempo lo que resulta ser crucial en el ámbito de la ingeniería. Mostraremos cómo las ecuaciones diferenciales ordinarias permiten por ejemplo realizar simulaciones del comportamiento de circuitos eléctricos RCL (incluso con varios lazos), y mostraremos cómo las ecuaciones en derivadas parciales permiten ir un paso más allá permitiendo la simulación de fenómenos de difusión o el comportamiento de fenómenos ondulatorios. Para todo ello el análisis de Fourier y la teoría de transformadas integrales resultan ser herramientas cruciales.

### **b. Objetivos de aprendizaje**

---

- Comprender como las ecuaciones diferenciales permiten modelizar fenómenos que evolucionan en tiempo.



- Aprender una serie de métodos elementales para encontrar la solución analítica de ciertos tipos de ecuaciones diferenciales.
- Desarrollar la capacidad de analizar las soluciones encontradas y decidir si tienen un sentido físico.

### **c. Contenidos**

---

- Ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicaciones.
- Ecuaciones en derivadas parciales. Método de separación de variables.
- Ecuaciones en derivadas parciales. Aplicaciones.

### **d. Métodos docentes**

---

Clase magistral presencial.

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

---

Véase Anexo I.

### **f. Evaluación**

---

La evaluación se llevará a cabo mediante una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y si fuera el caso otra prueba escrita en la convocatoria extraordinaria.

### **g Material docente**

---

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

- R. K. Nagle, E. B. Saff, and A. D. Snider, Ecuaciones Diferenciales y Problemas de Valores en la Frontera. Pearson, 2004.
- W.-C. Xie, Differential Equations for Engineers. Cambridge University Press, 2010.
- R. K. Nagle, E.B. Saff, and A. D. Snider, , Fundamentals of Differential Equations. Pearson, 2017.
- I. Yanovsky, Partial Differential Equations: Graduate Level Problems and Solutions. Afternotes 2005.
- Y. Pichover, and J. Rubistein, An Introduction to Partial Differential Equations. Cambridge University Press, 2005.

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

---

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

---

Materiales facilitados por el profesor a través del Campus Virtual de la Uva.

### **h. Recursos necesarios**

---

Los disponibles en el aula: Pizarra, pantalla, proyector y ordenador.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.4	Semanas 8 a 15

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Los descritos en la Sección 4

**6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Teoría	30	Trabajo personal	90
Prácticas de aula	22		
Prácticas de laboratorio	8		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor.

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito	90%	Convocatoria ordinaria
Prueba de laboratorio	10%	Convocatoria ordinaria
Examen escrito	90%	Convocatoria extraordinaria
Prueba de laboratorio	10%	Convocatoria extraordinaria

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
  - La calificación, en el rango de 0 a 10, se obtendrá como la suma de la prueba escrita y la prueba de laboratorio.



- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**
  - La calificación, en el rango de 0 a 10, se obtendrá como la suma de la prueba escrita y la prueba de laboratorio.

**(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.**

**RECORDATORIO** El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. **“La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.”**

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales



