



## Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación 30306 - Matemáticas III

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Natalia Boal Sánchez** nboal@unizar.es
- **Esmeralda Mainar Maza** esmemain@unizar.es
- **Ana María Milagros Fernández-Ferreiros Erviti** aferviti@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para seguir esta asignatura es imprescindible tener claros los conceptos y saber aplicar las técnicas correspondientes tanto a las asignaturas de Matemáticas de los dos cursos de Bachillerato (Ciencia y Tecnología) como a las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II que se imparten en el primer semestre del curso

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Los horarios de clase y prácticas y el calendario de exámenes se fijan desde la dirección del Centro.

Los horarios de los exámenes se harán públicos siguiendo la normativa de la Universidad

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce y sabe aplicar los resultados del cálculo diferencial e integral de funciones reales en una y varias variables

- 2: Sabe resolver ecuaciones diferenciales elementales de orden uno y lineales
- 3: Entiende y sabe obtener e interpretar la solución general de la ecuación de ondas
- 4: Sabe utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean
- 5: Conoce y sabe aplicar los resultados y técnicas fundamentales de la integración de variable compleja.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Matemáticas III es la asignatura que completa la formación matemática del graduado en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

En ella, el alumno debe aprender a relacionar y aplicar los conceptos y técnicas desarrolladas en las asignaturas previas para a partir de ellas, abordar las propias de los problemas específicos de la Ingeniería de Telecomunicación

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo es que el alumno consolide los aspectos básicos de las Matemáticas y aprenda a relacionarlos para adquirir la capacidad de desarrollarlos y adaptarlos a la resolución de los problemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación.

Es prioridad de la asignatura que el alumno llegue a ser capaz de afrontar un problema de forma rigurosa, analizando las técnicas y estrategias disponibles para seleccionar la más eficaz y analizar los resultados obtenidos

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Matemáticas III tiene asignados 6 créditos ECTS y se imparte durante el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado.

Su estudio contribuye a la capacitación del alumno para abordar los problemas propios de la Ingeniería y adaptarse a la evolución de la tecnología

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 2: Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- 3: Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
- 4: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

**5:** Resolver 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.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Alcanzados los resultados de aprendizaje, el alumno debe ser capaz no sólo de aplicar determinadas técnicas, sino de reconocer y analizar su marco de aplicación y su eventual adaptación a los distintos problemas.

Además debe ser capaz de analizar y comunicar con rigor los resultados obtenidos, su alcance y sus limitaciones.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Se propone un sistema de evaluación global que representará el 100% de calificación final (F) compuesto de las siguientes pruebas:
1. Prueba escrita de respuesta abierta sobre los contenidos teóricos-prácticos de la asignatura con ejercicios y cuestiones de un nivel de dificultad similar a la de los trabajados a lo largo del curso. Su calificación (E) estará entre 0 y 10 y supondrá el 75% ó el 85% de la calificación final (F) de la asignatura, según se explica posteriormente.
  2. Una prueba en la que el alumno deberá resolver problemas similares a los realizados y propuestos en las sesiones de prácticas. Se calificará con una puntuación (P) entre 0 y 10 y supondrá el 15% de la calificación final (F) de la asignatura.
  3. En las sesiones correspondientes a los ejercicios tutelados, los alumnos trabajarán en grupos reducidos apoyados por el profesor. De cada una de estas sesiones, con carácter voluntario, se entregarán manuscritos tales problemas en las fechas establecidas para su evaluación. Se devolverán, debidamente corregidos y se comentarán personalmente los fallos, en caso que los hubiere, para la mejora del proceso de aprendizaje. La calificación obtenida (T) estará entre 0 y 10 y supondrá el 10% de la calificación final (F) de la asignatura si el alumno así lo elige.

La evaluación de las Pruebas 1 y 2 se realizará en las fechas establecidas por el centro para cada una de las dos convocatorias oficiales y en ella se tendrá en cuenta:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas,
- el uso correcto de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución,
- las explicaciones claras y detalladas,
- el uso adecuado de la terminología y notación,
- la exposición ordenada, clara y organizada.

En la evaluación de la Prueba 3 se tendrá en cuenta:

- el resultado y calidad final del trabajo,
- la claridad y el orden en la exposición del mismo,
- la correcta resolución de los problemas y las estrategias y los métodos matemáticos empleados,
- el lenguaje matemático empleado.

Con objeto de facilitar la superación gradual de la asignatura, durante el período de docencia, se podrán programar distintas pruebas y actividades (de carácter voluntario) que supondrán una anticipación de algunas partes de la prueba global. En este marco encajarían, por ejemplo, la entrega de los problemas tutelados.

La calificación final (F) se obtendrá realizando una de las siguientes operaciones:

\*  $F = 0.75 \cdot E + 0.15 \cdot P + 0.1 \cdot T$  (si el alumno ha optado por la evaluación de los ejercicios tutelados).

\*  $F = 0.85 \cdot E + 0.15 \cdot P$ , en caso contrario.

Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación final  $F \geq 5$  con  $E \geq 3$  y  $P \geq 3$ .

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Trabajo continuado del alumno: estudio de la teoría, consulta de la documentación puesta a su disposición y bibliografía propuesta, realización de problemas y ejercicios y consulta de dudas

Clases magistrales en las que se desarrollarán los contenidos teóricos ilustrados con los ejemplos y contraejemplos suficientes para facilitar su comprensión

Sesiones prácticas en las que con ayuda del ordenador, se realizarán problemas y ejercicios.

Sesiones de problemas dirigidos en las que de forma participativa se plantearán analizarán y resolverán problemas que exijan tanto la comprensión clara de los conceptos como el establecimiento de relaciones entre los conceptos y técnicas de los distintos temas de la asignatura.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** Tipo I: Clase magistral. Se dedicarán 3 horas a la semana a las clases de teoría y problemas. Se tratará de lecciones de tipo magistral en las que se presentarán los contenidos y resultados teóricos que se complementarán con la resolución de problemas y ejercicios prácticos. Ambas actividades se combinarán adecuadamente para conseguir que el desarrollo de la asignatura se realice con la mayor claridad posible. Se intentará fomentar la participación del estudiante en ambas actividades a través de preguntas y breves debates.

Se podrá proponer a disposición de los alumnos una colección de problemas y ejercicios prácticos. Algunos de ellos se resolverán en clase, y otros servirán como material trabajo autónomo recomendado para el alumno.

- 2:** Tipo II: Clases prácticas (6 sesiones de 2 horas cada una). Con los alumnos distribuidos en cuatro subgrupos se desarrollarán en el aula y horario fijados por la dirección del centro. En estas sesiones, dirigidas por el profesor, los alumnos deberán trabajar los ejercicios propuestos con papel, lápiz y con ordenador.
- 3:** Tipo III: Sesiones de problemas tutelados (3 sesiones de 2 horas cada una). Realizados con los alumnos distribuidos en grupos de la misma forma que en las sesiones de prácticas, se desarrollarán en aula de acuerdo con el calendario y horario anunciados en clase por el profesor a principio de curso. En estas sesiones, realizadas de forma participativa y sin ordenador, los alumnos deberán abordar la resolución de problemas discutiendo y tomando decisiones respecto a las distintas formas de abordarlos, sus posibles planteamientos y su correspondiente resolución.
- 4:** En las citadas actividades, se trabajarán los siguientes temas:
- Integrales impropias y paramétricas.
  - Integrales dobles y triples.
  - Cálculo vectorial.
  - Integración de funciones complejas.
  - Interpolación e integración numérica.
  - Ecuaciones diferenciales.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases en aula y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según el horario establecido por el centro (disponible en su página web).

Calendario de exámenes: fijado por el centro

Cada profesor informará de su horario de tutorías.

Horario de exámenes: fijado por el profesor de acuerdo con la normativa de la Universidad

## Bibliografía

### Bibliografía Recomendada

1. BURGOS ROMÁN, Juan de: Cálculo Infinitesimal de una variable. 2ª ed. McGraw-Hill, D.L. 2006
2. BURGOS ROMÁN, Juan de: Cálculo Infinitesimal de varias variables. McGraw-Hill/Interamericana, . 2008
- 3 BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D.; REYNOLDS, A.C.: Análisis Numérico. 7ª ed, International Thomson, imp. 2004
4. CHURCHILL R. Variable compleja y aplicaciones Mc Graw Hill 1998
- 5.GALINDO SOTO, F., SANZ GIL, J., TRISTÁN VEGA, L.A.: Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real. Madrid: Thomson, 2003
- 6.GALINDO SOTO, F., SANZ GIL, J., TRISTÁN VEGA, L.A.: Guía práctica de cálculo infinitesimal en varias variables reales Madrid: Thomson, 2005
7. ISAACSON Analisis of Numerical Methods Jhon Wiley & Sons. Nueva York 1966
8. KINCAID D.,CHENEY W. Análisis numérico (Las matemáticas del cálculo científico). Addison Wesley Iberoamericana. 1994
- 9.MATHEWS J., FINK K. Métodos numéricos con Matlab. Prentice Hall. 1999

10 O`NEIL P. Matemáticas avanzadas para ingeniería Thomson 2004

11.PITA,C. Cálculo Vectorial Prentice Hall 1995

12.RUDIN,W. Análisis real y complejo Mc Graw-Hill, 1988

13. TOMEO PERUCHA, V., UÑA JUÁREZ, I., SAN MARTÍN MORENO, J.: Problemas resueltos de cálculo en una variable. Thomson-Paraninfo, 2007

14.UÑA JUÁREZ, I., SAN MARTÍN MORENO, J., TOMEO PERUCHA, V.: Problemas resueltos de cálculo en varias variables. Thomson-Paraninfo, 2007

15.WUNSCH A.D. Variable compleja con aplicaciones Addison Wesley Iberoamericana. 1997

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- 1. Burgos Román, Juan de. Cálculo infinitesimal de una variable / Juan de Burgos Román . 2ª ed. en español Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2006
- 2. Burgos Román, Juan de. Cálculo infinitesimal de varias variables / Juan de Burgos Román . 2ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2008
- Burden, Richard L.. Análisis numérico / Richard L. Burden, J. Douglas Faires . 7ª ed., [reimp.] México [etc.] : International Thomson, imp. 2004
- Churchill, Ruel Vance. Variable compleja y aplicaciones / Ruel V. Churchill, James Ward Brown ; traducción Lorenzo Abellanas Rapun . - 5a. ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2000
- Galindo Soto, Félix. Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real / Félix Galindo Soto, Javier Sanz Gil, Luis A. Tristán Vega . - 1ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D. L. 2003
- Galindo Soto, Félix. Guía práctica de cálculo infinitesimal en varias variables / Félix Galindo Soto, Javier Sanz Gil, Luis A. Tristán Vega . 1ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2005
- Isaacson, Eugene. Analysis of numerical methods / Eugene Isaacson, Herbert Bishop Keller . New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop. 1966
- Kincaid, David. Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico / David Kincaid y Ward Cheney ; versión en español de Rafael Martínez Enríquez y Carlos Torres Alcaraz . Wilmington, Delaware : Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1994
- Mathews, John H.. Métodos numéricos con MATLAB / John H. Mathews, Kurtis D. Fink ; traducción, Pedro José Paúl Escolano ; revisión técnica, Antonio Fernández Carrión, Manuel Contreras Márquez . 3ª ed., reimpr. Madrid [etc.] : Prentice Hall, D.L. 2003
- O'Neil, Peter V.. Matemáticas avanzadas para ingeniería : análisis de Fourier, ecuaciones diferenciales parciales y análisis complejo / Peter V. O'Neil ; [traducción y revisión técnica, Elena de Oteyza de Oteyza, Carlos Hernández Garcíadiego] . 5ª ed. México : Thomson, cop. 2004
- Pita Ruiz, Claudio de Jesús. Cálculo vectorial / Claudio Pita Ruiz . 1a. ed. México [etc.] : Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1995
- Rudin, Walter. Análisis real y complejo / Walter Rudin . 3a. ed. Madrid[etc] : McGraw-Hill, cop.1988
- Tomeo Perucha, Venancio. Problemas resueltos de cálculo en una variable / Venancio Tomeo Perucha, Isaías Uña Juárez, Jesús San Martín Moreno . Madrid : Thomson-Paraninfo, D. L. 2007
- Uña Juárez, Isaías. Problemas resueltos de cálculo en varias variables / Isaías Uña Juárez, Jesús San Martín Moreno, Venancio Tomeo Perucha . Madrid : Thomson-Paraninfo, D. L. 2007
- Wunsch, A. David. Variable compleja con aplicaciones / A. David Wunsch ; versión en español, Sergio de Régules ; colaboración técnica, Purificación González Sancho . 2ª ed. México [etc.] : Addison-Wesley Longman, cop. 1999