



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Métodos Matemáticos de la Física III proporciona al alumno el conocimiento de las técnicas matemáticas básicas de la teoría de funciones de una variable compleja, de la función Gamma y de las transformadas de Laplace, así como de la teoría de probabilidades y de la estadística

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura se basa en aquellas otras de matemáticas que el alumno habrá cursado previamente y tiene aplicaciones en casi todos los campos de la Física, por ejemplo en Electromagnetismo, Electrónica, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística, Física de Fluidos, Física del Estado Sólido, Teoría de Campos y Simetrías.

1.3 Prerrequisitos

En la práctica, es sumamente conveniente haber asimilado los conocimientos impartidos en las asignaturas “Álgebra Lineal y Geometría” y “Análisis Matemático”, de primer curso, y es muy recomendable también haber cursado las asignatura “Métodos Matemáticos de la Física I” y “Métodos Matemáticos de la Física II” que se imparten en el primer semestre del segundo curso.



2. Competencias

2.1 Generales

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

2.2 Específicas

- E2: Ser capaz de presentar un tema académico o una investigación propia tanto a profesionales como a público en general.
- E4: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.
- E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- E7: Ser capaz de desarrollar software propio y manejar herramientas informáticas convencionales.
- E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- E9: Estar adecuadamente preparado para ejercitar una labor docente.
- E10: Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
- E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
- E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.



3. Objetivos

- Entender la extensión de la idea de función de variable real al campo complejo.
- Conocer las propiedades de las principales funciones de variable compleja.
- Familiarizarse con la función Gamma y otras funciones especiales relacionadas con ella.
- Entender la transformación de Laplace y saber aplicarla.
- Conocer y manejar las técnicas básicas de caracterización de variables aleatorias.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Teoría de funciones de una variable compleja

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Se inicia la asignatura con un brevísimo repaso de los números complejos e inmediatamente después se aborda el estudio de las funciones de una variable compleja, estudiando los resultados básicos de la teoría, así como algunas de sus aplicaciones en Física.

b. Objetivos de aprendizaje

Entender la extensión de las funciones de variable real al campo complejo.
Conocer las propiedades de las principales funciones de variable compleja.

c. Contenidos

Se analizarán, al menos, los siguientes ítems: Funciones de variable compleja. Funciones analíticas. Integración en el plano complejo. Teorema de Cauchy y sus consecuencias. Series de Taylor y de Laurent. Teorema de los residuos y su aplicación al cálculo de integrales.

d. Métodos docentes

Clases presenciales teórico-prácticas.
Prácticas en el aula de Informática (Grupo B).

e. Plan de trabajo

Desarrollo por parte del profesor de los conceptos teóricos clave de cada capítulo del bloque.
Realización de algunos ejercicios o problemas relevantes por parte del profesor.
Propuesta de ejercicios para que sean resueltos por los alumnos y su corrección en clase.
Sesiones en el Aula de Informática para hacer prácticas con el programa "Mathematica" (grupo A).

f. Evaluación

Test teórico/práctico realizado a mitad de curso.
Resolución de ejercicios en la pizarra por parte de los alumnos.
Examen práctico utilizando la herramienta de Mathematica (grupo B)
Realización de un examen teórico/práctico al final del temario.

g. Bibliografía básica

- R.V. Churchill y J.W. Brown, Variable Compleja y Aplicaciones, McGraw-Hill, Madrid, 2000.
- J.E. Marsden and M.J. Hoffman, Basic Complex Analysis, W.H. Freeman, New York, 1999.
- H. Cartan, The elementary theory of analytic functions of one or several complex variables. Dover, New York, 1995.



h. Bibliografía complementaria

- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley & Sons, New York, 2006.
- A.D. Wunsch, Complex Variables with Applications, Addison-Wesley, Wokingham, 1994.
- M.R. Spiegel, Variable Compleja, McGraw-Hill, México, 1971.

i. Recursos necesarios

Para las clases teórico-prácticas, aula con sistemas de proyección y conexión a internet.
Para las prácticas de ordenador, aula de Informática con acceso al programa de cálculo simbólico "Mathematica".

j Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	10 Febr. - 8 Abril (April)

Bloque 2: Funciones Gamma. Transformadas de Laplace

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La función Gamma de Euler extiende el concepto de factorial a los números complejos y aparece en multitud de aplicaciones teóricas y prácticas, tanto en Física, como en teoría de probabilidades y en estadística, temas que se estudiarán con posterioridad en esta misma asignatura.
La transformada de Laplace es una potente herramienta que permite convertir ecuaciones diferenciales lineales en ecuaciones algebraicas, lo que facilita su resolución.

b. Objetivos de aprendizaje

Familiarizarse con la función Gamma y otras funciones especiales relacionadas con ella.
Familiarizarse la transformación de Laplace y sus aplicaciones.

c. Contenidos

La función Gamma y otras funciones especiales relacionadas. Transformación de Laplace: definición y propiedades, teoremas de traslación y fórmula de inversión. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

d. Métodos docentes

Idénticos en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).



e. Plan de trabajo

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

f. Evaluación

Idéntica en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

g. Bibliografía básica

- H.J. Weber, G. Arfken, Essential Mathematical Methods for Physicists, Elsevier, Amsterdam, 2004.

h. Bibliografía complementaria

- M. Gadella y L.M. Nieto, Métodos matemáticos avanzados para ciencias e ingenierías, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid, 2000.
- L. Schwartz, Métodos matemáticos para las ciencias físicas, Selecciones Científicas, Madrid, 1969.
- M.R. Spiegel, Transformadas de Laplace, McGraw-Hill, México, 1991.

i. Recursos necesarios

Idénticos en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

j Temporalización

.

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	14 Abril - 24 Abril

Bloque 3: Probabilidad y estadística

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este último bloque se puede considerar independiente de los anteriores. En él se presenta en una introducción a la teoría de probabilidades y a la estadística, y se muestran algunas aplicaciones.

b. Objetivos de aprendizaje

Entender los conceptos de probabilidad y frecuencia. Manejar las técnicas básicas de caracterización de variables aleatorias. Comprender las ideas de muestra aleatoria, su media y su varianza.



c. Contenidos

Espacios de probabilidad. Variables aleatorias. Funciones de variables aleatorias. Muestras aleatorias. Procesado de muestras. Media y varianza de la muestra. Estimación de parámetros.

d. Métodos docentes

Idénticos en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

e. Plan de trabajo

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

f. Evaluación

Idéntica en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

g. Bibliografía básica

- P.L. Meyer, Probabilidad y aplicaciones estadísticas, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1992.
- H. Fernández-Abascal *et al*, Cálculo de probabilidades, Ariel, Barcelona, 1994.
- R. Lipschutz, Probabilidad, Schaum, McGraw-Hill, México, 1971.

h. Bibliografía complementaria

- R.E. Walpole y R.H. Myers, Probabilidad y Estadística, McGraw-Hill, México, 1992.
- H. Fernández-Abascal *et al*, Ejercicios de cálculo de probabilidades, Ariel, Barcelona, 1995.
- E.B. Mode, Elementos de probabilidad y estadística, Reverté, Barcelona, 1990.
- F.J. Martín-Pliego *et al*, Problemas de Probabilidad, Paraninfo, Madrid, 2006.

i. Recursos necesarios

Idénticos en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

j Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	25 Abril - 20 Mayo (May)

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases presenciales teórico-prácticas.
Prácticas en el aula de Informática (Grupo B).



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	35 /40 (A/B)	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorio de Informática (prácticas con el programa <i>Mathematica</i>)		Preparación y redacción de trabajos y ejercicios	20
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Test teórico/práctico	10%	<u>Obligatorio</u> <u>1 ½ horas</u>
Examen final escrito	80%(B) 90%(A)	<u>Obligatorio</u> Dos partes con el mismo peso: 1.Problemas(2horas) 2.Teoría y Cuestiones (2 horas)
Examen práctico Mathematica (Grupo A)	10%(B)	<u>Obligatorio.</u> <u>2 horas. Sala de ordenadores</u>
Resolución de ejercicios en clase	+10%	<u>Opcional.</u> La evaluación de esta actividad , que es totalmente voluntaria , <u>se añadirá a la nota final</u> obtenida por el alumno

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
La nota final se obtendrá considerando los resultados de las pruebas enumeradas en la tabla anterior y con el peso indicado.
...
- **Convocatoria extraordinaria:**
La nota final se obtendrá considerando los resultados de las pruebas enumeradas en la tabla anterior y con el peso indicado.

-
-



8. Consideraciones finales

En uso de la libertad de cátedra reconocida en la Constitución Española, ha de entenderse que, en función de los planteamientos académicos del profesor que imparta esta asignatura, alguno de los planteamientos generales aquí establecidos podrán variar por circunstancias sobrevenidas, lo cual, en su caso, se explicará a los alumnos matriculados y se hará constar en la información actualizada disponible en la Intranet de la Universidad de Valladolid.

