

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	21014 - Variable Compleja / 1
<b>Titulación</b>	Grado en Física - Segundo curso
<b>Créditos</b>	6
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
David Sánchez Martín <i>Responsable</i> <a href="mailto:david.sanchez@uib.es">david.sanchez@uib.es</a>	14:00	15:00	Martes	09/09/2019	29/05/2020	205 (IFISC, Edifici Instituts de Recerca)
Albert Cabot Martorell	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					

### Contextualización

El análisis de funciones complejas es una de las ramas más fecundas de las matemáticas. En esta asignatura, nos interesan los métodos de variable compleja que permiten aplicaciones generales en diversos campos de la física. Se estudiarán las propiedades más importantes de las funciones analíticas, los teoremas que involucran integrales en el plano complejo y las expansiones alrededor de un punto singular. Finalmente, se analizarán las transformaciones conformes y se expondrán métodos de resolución de ecuaciones diferenciales mediante la transformada de Laplace.

### Requisitos

#### Recomendables

Se recomienda haber cursado *Matemáticas I y II* y *Cálculo vectorial*.

### Competencias

#### Específicas

- \* E13. Demostrar poseer y comprender conocimientos de métodos y técnicas matemáticas, a un nivel que permita una formulación avanzada de las teorías físicas y la resolución de problemas de forma eficiente.

## Guía docente

### Genéricas

- \* B5. Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### Transversales

- \* T6. Razonamiento crítico.

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

## Contenidos

### Contenidos temáticos

1. Números complejos  
Definición. Representación gráfica. Propiedades algebraicas. Propiedades geométricas. Forma polar. Potencias. Raíces. Formulación abstracta.
2. Funciones complejas  
Funciones de variable real. Funciones de variable compleja. Límites. Continuidad. Derivadas y ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas. Formulación alternativa. Campos y fluidos.
3. Funciones elementales  
Polinomios. Función exponencial. Funciones trigonométricas. Funciones hiperbólicas. Logaritmo. Exponentes complejos. Inversas de funciones trigonométricas e hiperbólicas.
4. Mapeos  
Mapeo conforme. Transformaciones lineales. Reflexión e inversión. Transformaciones bilineales. Potencias y raíces. Función exponencial. Función logarítmica. Funciones trigonométricas. Más sobre campos y fluidos.
5. Integrales  
Integrales de funciones de variable real. Integrales de contorno. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula de Cauchy. Teorema de Morera. Cotas de funciones analíticas y el teorema fundamental del álgebra.
6. Series  
Sucesiones y criterios de convergencia. Series de potencias. Series de Taylor. Series de Laurent. Continuación analítica.
7. Residuos y polos  
Singularidades. Ceros de una función. Fórmula del residuo. Teorema de los residuos. Integrales reales de funciones trigonométricas. Integrales reales impropias. Transformada inversa de Laplace. Integrales sobre cortes de rama. Principio del argumento y teorema de Rouché.
8. Transformadas de Laplace

## Guía docente

Definición y propiedades. Resolución de ecuaciones diferenciales. Derivadas, integrales y convolución.

### Metodología docente

Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases teóricas	Grupo grande (G)	Exposición de los contenidos teóricos del curso mediante lecciones magistrales. Se hará especial énfasis en la ilustración de los principios generales del análisis complejo mediante aplicaciones relevantes.	40
Clases prácticas	Clases de problemas	Grupo grande (G)	Aplicación práctica de las técnicas y herramientas utilizadas en variable compleja. Los alumnos deberán resolver los alumnos propuestos en las hojas de enunciados, haciendo hincapié en la presentación correcta de las soluciones y su discusión matemática.	14
Evaluación	Prueba escrita P1	Grupo grande (G)	Se realizarán dos pruebas escritas, una durante el curso y otra, al final del mismo. Su finalidad es comprobar el grado de asimilación de la materia y de adquisición de las competencias a lo largo del curso. En el examen se deberá responder individualmente a cuestiones teóricas además de resolver problemas.	3
Evaluación	Pruebas escrita P2	Grupo grande (G)	Se realizarán dos pruebas escritas, una durante el curso y otra, al final del mismo. Su finalidad es comprobar el grado de asimilación de la materia y de adquisición de las competencias a lo largo del curso. En el examen se deberá responder individualmente a cuestiones teóricas además de resolver problemas.	3

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

Actividades de trabajo no presencial (3,6 créditos, 90 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio del temario y resolución de problemas	Profundización en las actividades de trabajo presencial con la ayuda del material didáctico disponible (apuntes y libros de la bibliografía recomendada).	90

## Guía docente

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

---

Los alumnos que acudan con regularidad a clase seguirán el itinerario A. El itinerario B está reservado a los estudiantes que, por razones justificadas, no puedan presentarse en clase de forma habitual.

### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Clases de problemas

---

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Técnicas de observación ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Aplicación práctica de las técnicas y herramientas utilizadas en variable compleja. Los alumnos deberán resolver los alumnos propuestos en las hojas de enunciados, haciendo hincapié en la presentación correcta de las soluciones y su discusión matemática.
Criterios de evaluación	Se evaluará de forma continua la participación activa en las clases de problemas. Competencia evaluable: T6.
Porcentaje de la calificación final:	10% para el itinerario A
Porcentaje de la calificación final:	0% para el itinerario B

### Prueba escrita P1

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Se realizarán dos pruebas escritas, una durante el curso y otra, al final del mismo. Su finalidad es comprobar el grado de asimilación de la materia y de adquisición de las competencias a lo largo del curso. En el examen se deberá responder individualmente a cuestiones teóricas además de resolver problemas.
Criterios de evaluación	En la prueba escrita P1 se responderán preguntas sobre la primera parte del curso. Se celebrará durante el curso y es recuperable durante el periodo de evaluación extraordinaria. Competencias evaluables: E13, B5 y T6.
Porcentaje de la calificación final:	45% para el itinerario A
Porcentaje de la calificación final:	50% para el itinerario B

## Guía docente

---

### Pruebas escrita P2

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Se realizarán dos pruebas escritas, una durante el curso y otra, al final del mismo. Su finalidad es comprobar el grado de asimilación de la materia y de adquisición de las competencias a lo largo del curso. En el examen se deberá responder individualmente a cuestiones teóricas además de resolver problemas.
Criterios de evaluación	En la prueba escrita P2 se responderán preguntas sobre la segunda parte del curso. Se celebrará durante el periodo de evaluación complementaria y es recuperable durante el periodo de evaluación extraordinaria. Competencias evaluables: E13, B5 y T6.

Porcentaje de la calificación final: 45% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B

---

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

---

#### Bibliografía básica

---

*Métodos de variable compleja*, David Sánchez, ed. UIB, Palma de Mallorca (2015). ISBN: 978-84-8384-311-6. Libro de texto de la asignatura. Es recomendable consultar la fe de erratas en: <http://ifisc.uib-csic.es/users/dsanchez/erratas.pdf>

#### Bibliografía complementaria

---

*Variable compleja y aplicaciones*, J. W. Brown y R. V. Churchill, ed. McGraw Hill, Madrid (7a. ed.). ISBN: 978-8448142124. Nivel avanzado.

