

27014 - Variable compleja

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 27014 - Variable compleja

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 453 - Graduado en Matemáticas

Créditos: 9.0

Curso: 3

Periodo de impartición: Anual

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Los objetivos y el planteamiento de la asignatura responden a su carácter obligatorio dentro del grado. La materia que cubre está presente en cualquier rama de las matemáticas y en todas las ciencias naturales y sociales, de ahí su gran importancia tanto teórica como aplicada. Los objetivos se pueden resumir, por su interés para el aprendizaje del análisis matemático, en entender las similitudes y diferencias de la materia con el análisis real de una y varias variables, así como qué aspectos de la variable real se subsumen en la variable compleja, lo que permite comprenderlos mejor.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 5: Igualdad de género; Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico; Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 10: Reducción de las desigualdades; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura está situada en el módulo *Iniciación al análisis matemático*, como única en la materia *Funciones de variable compleja*. Para su buen seguimiento es en la práctica indispensable haber cursado las asignaturas *Análisis matemático I* y *Análisis matemático II*.

Por otro lado, se trata de una asignatura importante para poder cursar con aprovechamiento otras diversas asignaturas del grado como: Teoría de la probabilidad, Análisis de Fourier, Análisis funcional, Topología de superficies, Variedades diferenciables...

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

- Asistencia atenta y continuada a las clases teóricas y prácticas.
- Trabajo continuo del material que se suministre.
- Aprovechamiento de las tutorías, cuyo horario se dará al comienzo del curso.
- Se recomienda especialmente haber aprobado las asignaturas *Análisis matemático I* y *Análisis matemático II*.
- Los alumnos que no puedan asistir a clase deberían comunicarlo a los profesores.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos en el apartado de *Resultados de aprendizaje*.

De entre las competencias que debe adquirir el graduado en matemáticas, destacamos las siguientes:

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje y métodos matemáticos. Conocer demostraciones rigurosas de los teoremas básicos de la asignatura.

- CT3. Distinguir ante un problema lo que es sustancial de lo que es accesorio, formular conjeturas y razonar para confirmarlas o refutarlas, identificar errores en razonamientos incorrectos, etc.
- CE3. Resolver problemas matemáticos mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.
- CE2. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conocer, entender y aprender la definición, primeras propiedades y teoría básica de las funciones holomorfas o analíticas, y meromorfas, así como las bases de la integración compleja y la teoría local de Cauchy.
- Comprender y manejar con soltura las series de potencias y de Laurent, y las condiciones para su convergencia.
- Dominar el cálculo de residuos y algunas de sus aplicaciones.
- Conocer los aspectos geométrico y analítico de la representación conforme y posibles aplicaciones.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del grado (ver el apartado de *Contexto y sentido de la asignatura en la titulación*). Así mismo, los conceptos y técnicas contenidos en la asignatura son básicos para modelizar numerosos problemas que se presentan en otras ciencias.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

La asignatura se divide en dos cuatrimestres. Para superar la asignatura se deberán aprobar ambos cuatrimestres por separado. Con este requisito, la nota final será la media de la nota en ambos cuatrimestres.

En cada cuatrimestre se realizarán varias pruebas de evaluación continua, en horario de clase, y un examen largo en las convocatorias oficiales.

Se estima que el número de pruebas de evaluación continua será de una en cada cuatrimestre. El valor total de las pruebas de evaluación continua en la nota del cuatrimestre será de un 20 por ciento. Dichas pruebas tendrán un carácter fundamentalmente teórico y consistirán en la exposición de temas tratados durante el curso.

En el primer cuatrimestre se realizará además un examen largo en el primer periodo de exámenes, proporcionando así al alumno la posibilidad de aprobar el primer cuatrimestre en este periodo de exámenes.

Quien no hubiese superado alguno de los cuatrimestres se examinará del cuatrimestre correspondiente realizando una prueba larga en las convocatorias oficiales. La nota de un cuatrimestre superado se conservará a lo largo de todo el año académico.

Según la normativa vigente, el alumno puede prescindir de lo anterior y presentarse únicamente a los exámenes de las convocatorias oficiales como prueba global.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

- Clases en pizarra de teoría y problemas.
- Uso de Moodle para facilitar material y comunicación.
- Tutorías.

4.2. Actividades de aprendizaje

Se contemplan las siguientes actividades de aprendizaje:

- Clases magistrales con conceptos y resultados teóricos y ejercicios modelo.
- Clases de problemas para practicar y afianzar los conceptos y resultados teóricos.
- Problemas propuestos para trabajo personal del alumno.
- Tutorías individuales de carácter voluntario.
- Tareas de evaluación. Un ejercicio de tipo teórico por cuatrimestre, a realizar en hora de clase. Examen parcial al final del primer cuatrimestre.
- En <http://anamat.unizar.es/docencia.html> y <https://moodle.unizar.es/add/> hay disponible más información y material.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria,

las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semitelemática con aforos reducidos rotatorios.

4.3. Programa

Sección I. Primer cuatrimestre.

- **Tema 1.** Funciones holomorfas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas.
- **Tema 2.** Funciones analíticas. Series de potencias. Funciones elementales.
- **Tema 3.** Integración compleja. Teoría local de Cauchy.

Sección II. Segundo cuatrimestre.

- **Tema 4.** Teoría global de Cauchy. Ciclos y homología. Conexión simple.
- **Tema 5.** Ceros y singularidades. Funciones meromorfas. Desarrollos de Laurent.
- **Tema 6.** Teorema de los residuos y aplicaciones.
- **Tema 7.** Aplicaciones conformes.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

- Se impartirán tres horas semanales de clase presencial durante todo el curso.
- Las lecciones 1, 2 y 3 corresponden al primer cuatrimestre. Las lecciones 4, 5, 6 y 7, al segundo cuatrimestre.
- Al final del primer cuatrimestre se hará un examen escrito sobre la materia explicada hasta entonces.
- Habrá un examen escrito en cada convocatoria oficial.
- El periodo de exámenes y las fechas concretas de los mismos, así como el calendario académico en general, pueden consultarse en la página web de la Facultad de Ciencias (<https://ciencias.unizar.es/>).
- El primer día de clase se proporcionará información adicional.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27014>