

## 27014 - Variable compleja

### Información del Plan Docente

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Año académico          | 2018/19                       |
| 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                   |
| Módulo                 | ---                           |

### 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.

#### 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: Topología, Teoría de la probabilidad, Análisis de Fourier, Análisis funcional, Fundamentos de análisis matemático, Geometría riemanniana, 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*.

## 27014 - Variable compleja

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 evaluación de la asignatura se compone de teoría y problemas, que contarán un 20 y un 80 por ciento, respectivamente. La evaluación tendrá dos partes: la evaluación durante el curso y los exámenes.

- Durante el periodo de clases se irán realizando pruebas de teoría. El promedio de las calificaciones será el 20 por ciento de la nota final de la asignatura.
- La parte de problemas del primer cuatrimestre se evaluará en un examen que se realizará durante el periodo de exámenes de enero y febrero.
- La parte de problemas del segundo cuatrimestre se evaluará en el examen de la convocatoria de junio.
- Quienes no hayan superado alguna de las partes de la asignatura podrán examinarse de ella en las convocatorias de junio y septiembre.

Quien lo prefiera puede prescindir de lo anterior y presentarse solamente a los exámenes de junio o septiembre como prueba global, en los que contará también un 20 por ciento la teoría y un 80 por ciento los problemas.

## 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

- Clases magistrales con conceptos y resultados teóricos y ejercicios modelo.

## 27014 - Variable compleja

- Clases de problemas para practicar y afianzar los conceptos y resultados teóricos.
- Problemas propuestos para trabajo personal del alumno.
- Tutorías individuales de carácter voluntario.
- En [http://www.unizar.es/analisis\\_matematico/docencia.html](http://www.unizar.es/analisis_matematico/docencia.html) y <https://moodle2.unizar.es/add/> hay disponible más información y material.

### 4.3. Programa

1. Funciones holomorfas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas.
2. Funciones analíticas. Series de potencias. Funciones elementales.
3. Integración compleja. Teoría local de Cauchy.
4. Teoría global de Cauchy. Ciclos y homología. Conexión simple.
5. Ceros y singularidades. Funciones meromorfas. Series de Laurent.
6. Teorema de los residuos y aplicaciones.
7. Representación conforme.

### 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 (junio y septiembre).
- 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 (<http://ciencias.unizar.es/>).
- Durante el periodo de clases se irán realizando pruebas de teoría, en fechas que se anunciarán con suficiente antelación.
- El primer día de clase se proporcionará información adicional.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Cuartero, B.; Ruiz, F. J.: Teoría de funciones de variable compleja. Apuntes disponibles en el Moodle de la asignatura.
- Palka, B. P.: An introduction to complex function theory. New York, Springer, 1991.
- Conway, J. B.: Functions of one complex variable. 2nd ed., New York, Springer, 1978.
- Volkovyski, L. I.; Lunts, G. L.; Aramanovich, I. G.: Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja. Moscú, Editorial MIR, 1984.
- Bruna, J.; Cufí, J.: Anàlisi complexa. Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions, 2008.
- Ponnusamy, S.; Silverman, H.: Complex variables with applications. Boston, Birkhäuser, 2006.
- Rudin, W.: Análisis real y complejo; traducción José María Martínez Ansemil. 3a. ed., Madrid, McGraw-Hill, 1987.

Véase también [http://www.unizar.es/analisis\\_matematico/docencia.html](http://www.unizar.es/analisis_matematico/docencia.html) y <https://moodle2.unizar.es/add/>.