Cálculo I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Matemáticas	1º	1º	6	Básica

PROFESORES:	DATOS DE CONTACTO:
Francisco José Fernández Polo	**Dirección:** Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Departamento de Análisis Matemático, Despacho nº 18 **Teléfono:** 958246307. **Correo electrónico:** pacopolo@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS: Lunes y Martes, de 13:00 a 14:00 Miércoles y Jueves, de 12:00 a 14:00
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	**OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR**
Doble Grado en Matemáticas e Informática	Grado en Física y en cualquier Ingeniería.

PRERREQUISITOS

Tener cursadas las asignaturas de Matemáticas de Bachillerato.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Números reales y complejos.
- Sucesiones y series numéricas.
- Funciones elementales.
- Continuidad de funciones de una variable real.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas:

- CB1. Poseer los conocimientos matemáticos básicos de las distintas materias que, partiendo de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en el título de Grado en Matemáticas.
- CB2. Saber aplicar esos conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CB3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CB6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias específicas:

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:17:57 Página: 1 / 5
SHnkcCRqMkWnCD8i4H3rNH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer la estructura de una teoría axiomática y entender el significado de los teoremas matemáticos.
- Conocer las propiedades algebraicas y de orden de los números reales operando con desigualdades y valores absolutos.
- Conocer las propiedades y saber operar con números complejos.
- Conocer y aplicar los conceptos fundamentales relativos a las sucesiones y series numéricas.
- Conocer y comprender las propiedades de las funciones continuas, en particular las aplicaciones del teorema de Bolzano para estudiar desigualdades y ceros de funciones.
- Conocer y saber manejar los conceptos básicos de las sucesiones y series de funciones y series de potencias.
- Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

Capítulo I: Números Reales y Complejos.

- **Tema 1:** El cuerpo de los números reales. Operaciones algebraicas, orden, axioma del continuo. Valor absoluto.
- **Tema 2:** Números naturales. Principios de inducción y de buena ordenación. Números enteros y racionales.
- **Tema 3:** Conjuntos finitos. Conjuntos numerables.
- **Tema 4:** Supremo e ínfimo. Intervalos. Existencia de raiz n-ésima. Números irracionales

Capítulo II: Sucesiones de números reales.

- **Tema 5:** Sucesiones convergentes. Sucesiones acotadas. Sucesiones monótonas. Límites superior e inferior.
- **Tema 6:** Sucesiones parciales. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Sucesiones de Cauchy. Complitud.
- **Tema 7:** Sucesiones divergentes. Algebras de límites. Indeterminaciones.
- **Tema 8:** Cálculo de límites. Criterio de Stolz. Aplicaciones

Capítulo III: Series de números reales.

- **Tema 9:** Series numéricas. Convergencia de series. Criterios de convergencia para series de términos positivos.
- **Tema 10:** Convergencia absoluta y convergencia incondicional. Series alternadas. Criterio de Leibniz.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:17:57 Página: 2 / 5
SHnkcCRqMkWnCD8i4H3rNH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Capítulo IV: Continuidad y límite funcional.

- **Tema 11:** Funciones reales de variable real. Continuidad. Primeras propiedades de las funciones continuas.
- **Tema 12:** Teorema del valor intermedio y propiedad de compacidad. Funciones monótonas.
- **Tema 13:** Límite funcional. Relación con la continuidad. Límites laterales. Límites en el infinito. Funciones divergentes.

TEMARIO PRÁCTICO

Práctica 1. Manejo de los números reales: valor absoluto y desigualdades.
Práctica 2: Supremo e ínfimo
Práctica 3: Convergencia y divergencia de sucesiones. Cálculo de límites.
Práctica 4: Uso del criterio de Stolz para resolver indeterminaciones.
Práctica 5: Estudio de la convergencia para series de términos positivos.
Práctica 6: Ejemplos de series condicionalmente convergentes.
Práctica 7: Estudio de la continuidad de una función.
Práctica 8: Aplicaciones del teorema del valor intermedio y la propiedad de compacidad.
Práctica 9: Cálculo de límites de funciones. Divergencia de funciones y límites en el infinito.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

1. C. APARICIO DEL PRADO y R. PAYÁ ALBERT. *Análisis Matemático.* Sec. Publ. Univ. Granada, 1986.
2. S.K. BERBERIAN. *A First Course in Real Analysis*. Springer-Verlag, New York, 1994.
3. M. SPIVAK. *Cálculo Infinitesimal*. 2ª Edición. Reverté, Barcelona 1992.

COMPLEMENTARIA

1. S. ABBOTT. Understanding Analysis. Springer-Verlag, New York, 2001.
2. D. BRESSOUD. A Radical Approach to Real Analysis. Math. Assoc. America, Washington, 2007
3. PÉREZ GONZÁLEZ, J.: *Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de una variable*. Texto que puede descargarse en: http://www.ugr.es/~fjperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf
4. STEWART, J.: *Cálculo diferencial e integral.* Thomson, México 1999.

ENLACES RECOMENDADOS

- http://www.satd.uma.es/matap/svera/ (Prof. Salvador Vera, Universidad de Málaga).
- http://www.esi2.us.es/~mbilbao/calculo.htm#notas (Prof. Mario Bilbao, Universidad de Sevilla).
- http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/calcul.html (Prof. Fernando Chamizo, Universidad Autónoma de Madrid).

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30 % de docencia presencial en el aula (45 horas)
- Un 10 % para talleres de problemas y su evaluación (15 horas)
- Un 60 % para tutorías, estudio individualizado, búsqueda, consulta y tratamiento de información y trabajo en grupo. (90 horas)

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:17:57 Página: 3 / 5
SHnkcCRqMkWnCD8i4H3rNH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3	1					2	3		
Semana 2	2	3	1					2	3		
Semana 3	3-4	3	1					2	3		
Semana 4	4-5	3	1					2	3		
Semana 5	5-6	3	1					2	3		
Semana 6	6	3	1					2	3		
Semana 7	7	3	1					2	3		
Semana 8	8	3	1					2	8		
Semana 9	9	3	1					2	3		
Semana 10	10	3	1					2	3		
Semana 11	11	3	1					2	3		
Semana 12	11-12	3	1				1	2	3		
Semana 13	12-13	3	1					2	3		
Semana 14	13	3	1					2	3		
Semana 15	Todos		1	3			1	2	11		
Total horas		42	15	3			2	30	58		

EVALUACIÓN

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar se seguirán los siguientes criterios:

- Prueba escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas. La ponderación de esta actividad estará entre el 70% y el 80%.
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa en clase. La ponderación de esta actividad será entre el 20% y el 30%.

La calificación global se expresará numéricamente y corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/

El Departamento de *Análisis Matemático* aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha **08/07/2013** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello Fdo.: Director/a o Secretario/a

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:17:57 Página: 4 / 5
SHnkcCRqMkWnCD8i4H3rNH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/09/2018 13:17:57 Página: 5 / 5

SHnkcCRqMkWnCD8i4H3rNH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.