

Cálculo II

(Fecha última actualización: 2/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Matemáticas	1º	1º	6	Básica
PROFESORES:			DATOS DE CONTACTO:		
Grupo A: M. Victoria Velasco Collado Grupo B: Salvador Villegas Barranco			M. V. Velasco Dirección: Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Dpto. de Análisis Matemático, Despacho nº 12. Correo electrónico: vvelasco@ugr.es		
			S. Villegas Dirección: Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Dpto. de Análisis Matemático, Despacho nº 26. Correo electrónico: svillega@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS: M. V. Velasco: Lunes de 10 a 13 horas y martes de 16:30 a 19:30 horas S. Villegas: Martes y Jueves de 11:00 a 14:00 horas Los horarios de tutorías pueden actualizarse. Tales actualizaciones aparecerán en la dirección web http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas y Doble Grado en Matemáticas-Física			Grado en Física, Estadística, Química, Biología, Geología y todas las Ingenierías		
PRERREQUISITOS					
Tener cursadas las asignaturas de Matemáticas de Bachillerato. Para seguir con éxito esta asignatura es muy conveniente, si no imprescindible, haber superado la asignatura de Cálculo I					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> Derivación de funciones reales de una variable real. Integración de funciones reales de una variable real. 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias básicas y generales: <ul style="list-style-type: none"> CG1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas. 					



- CG2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y 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.
- CG3. 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.
- CG4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Competencias transversales:

- CT2. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.

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.
- 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)

- .
- Comprender la noción de derivada, su significado analítico y sus interpretaciones geométrica y física
- Adquirir destreza práctica en el cálculo de derivadas
- Conocer el Teorema del Valor Medio y sus principales consecuencias.
- Saber representar funciones y hacer uso de ello para resolver problemas de optimización de diversa índole
- Comprender la aproximación de funciones mediante la fórmula de Taylor y conocer los desarrollos en serie de algunas funciones elementales
- Comprender la noción de integral y su interpretación geométrica.
- Adquirir destreza práctica en el cálculo de primitivas y en la evaluación de integrales
- Conocer el Teorema Fundamental del Cálculo y comprender la relación entre derivada e integral



- Aplicar el cálculo integral en el cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de curvas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

Tema 1. Derivación.

- Concepto de derivada y de diferencial. Interpretación geométrica y física.
- Reglas de derivación. Sumas, productos y cocientes. Regla de la cadena. Derivación de la función inversa.
- Teorema del valor medio. Teoremas de Rolle y del valor medio. Aplicaciones.
- Reglas de L'Hôpital. Primera y segunda reglas de L'Hôpital. Versión para límites en el infinito. Aplicaciones.
- Fórmula de Taylor. Derivadas sucesivas de una función. Reglas para el cálculo de las derivadas sucesivas. Polinomio de Taylor. Fórmula infinitesimal del resto. Fórmula de Taylor. Desarrollos en serie.
- Concavidad. Propiedades de las funciones cóncavas. Caracterizaciones de la concavidad.

Tema 2. Continuidad uniforme.

- Funciones uniformemente continuas. Funciones lipschitzianas. Teorema de Heine.

Tema 3. Integración.

- Concepto de integral. Interpretación geométrica. Primeras propiedades.
- La integral indefinida. Teorema Fundamental de Cálculo, regla de Barrow, cambio de variable e integración por partes. Aplicaciones.
- Integrales impropias. Criterios de convergencia. Relación con las series.
- Cálculo de primitivas Integración de funciones racionales. Integrales irracionales. Integrales de funciones trigonométricas.
- Aplicaciones del cálculo integral: Cálculo de áreas planas., de volúmenes y de longitudes de curva.

TEMARIO PRÁCTICO

- Práctica 1. Cálculo de derivadas. Regla de la cadena. Aplicaciones del Teorema del Valor Medio: Cálculo de límites. Crecimiento y decrecimiento.
- Practica 2: Problemas de optimización.
- Práctica 3: Aplicaciones de la Fórmula de Taylor y de la Fórmula Infinitesimal del Resto
- Práctica 4: Concavidad
- Práctica 5: Funciones uniformemente continuas.
- Práctica 6: Concepto de función integrable. Integrales propias e impropias
- Práctica 5.: Métodos de integración. Cálculo de primitivas
- Práctica 6: Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de curvas

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.

Página

3



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. PAYÁ ALBERT, R.: *Cálculo I*. Textos que pueden descargarse en <https://www.ugr.es/~rpaya/cursosanteriores.htm>
5. 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).
- <http://www.ugr.es/~fjperez> (Prof. Francisco Javier Pérez González, Universidad de Granada).

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 % de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información y resolución de problemas (90 horas)

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito a continuación:

Los estudiantes podrán acogerse, con carácter voluntario, a un sistema de **evaluación continua** basado en los siguientes criterios:

- Asistencia y participación activa en las sesiones de clases teóricas y prácticas.
- Participación en las sesiones de tutoría individual o colectiva.
- Una o varias pruebas escritas de corta duración, de carácter teórico y práctico.

El resultado de este proceso de evaluación continua representará el 50% de la calificación final.

Para la valoración global de los conocimientos asimilados y de las competencias adquiridas por los estudiantes, se realizará una **prueba final** por escrito, de carácter obligatorio, que constará de una parte práctica y otra de tipo teórico. Para aquellos alumnos que se hayan acogido al sistema de evaluación continua, la puntuación de esta prueba representará el 50% de la calificación final. La filosofía de la evaluación continua es beneficiar y nunca perjudicar al alumno/a que se haya sometido a ella.

La calificación final se expresará numéricamente como resultado, en su caso, de la ponderación indicada.

Evaluación única final. Con independencia de lo expuesto anteriormente, los alumnos podrán optar a una evaluación mediante prueba única en los términos establecidos por la citada normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013. La puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final.

Evaluación única final y extraordinaria. La evaluación única final y la extraordinaria deben permitir al alumno obtener el 100% de la nota, por lo que no puede basarse en actividades realizadas durante el curso.

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: <https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

Página

4



DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"
Examen escrito con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.
ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)
ATENCIÓN TUTORIAL: Presencial y por videoconferencia.
HORARIO (Según lo establecido en el POD)
Se estará abierto a realizar tutorías colectivas por videoconferencia.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
<ul style="list-style-type: none"> • Publicación en alguna de las plataformas docentes de la UGR de apuntes exhaustivos de la asignatura, de contenido tanto teórico como práctico. • En cualquier caso, las clases a los distintos subgrupos una vez a la semana, se harían de manera presencial. En este sentido creemos muy importante que los horarios las clases dadas en las distintas asignaturas a los subgrupos se concentren en uno o dos días de la semana • Las clases a los grupos completos A y B se darán presencialmente si ello es posible y recomendable, guardando las medidas de salud y seguridad. Si ello no fuese posible o recomendable, las clases serían online para los dos grupos mediante videoconferencias en tiempo real. • Se facilitará en alguna de las plataformas docentes el material relativo a dichas clases. • Habrá sesiones (presenciales u online según sea más conveniente) de dudas teóricas y resolución de problemas. .
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
<ul style="list-style-type: none"> • La primera parte consistirá en la evaluación continuada de actividades propuestas por el profesor, que se desarrollarán paralelamente al transcurso de las clases: resolución de cuestiones teórico-prácticas, entrega de ejercicios, posibles trabajos o exposiciones a petición del profesor, etc. Habrá pruebas de control que serán presenciales siempre que fuera posible. En caso contrario, se habilitará PRADO para la entrega y evaluación de estas actividades. Esta parte aportará el 50% de la calificación total. • La segunda parte de la evaluación consistirá en la prueba-examen final en la fecha establecida oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación de esta prueba aportará el 50% de la calificación total. <p>Esta ponderación podría variar para evitar así algún perjuicio de los alumnos de los se han sometido a la evaluación continua, en función de las circunstancias extraordinarias que pudieran sobrevenir motivadas por la crisis sanitaria o alguna otra razón.</p>
Convocatoria Extraordinaria
<ul style="list-style-type: none"> • Constará de una única prueba final por escrito y presencial (si es posible), de carácter obligatorio, con cuestiones teóricas y prácticas. La calificación no se basará en actividades realizadas durante el curso. Por tanto, la puntuación obtenida en la prueba final representará el 100 % de la calificación final.
Evaluación Única Final
<ul style="list-style-type: none"> • Constará de una única prueba final por escrito y presencial, de carácter obligatorio, con cuestiones teóricas y prácticas. La calificación no se basará en las actividades realizadas durante el curso. Por tanto, la puntuación obtenida en la prueba final representará el 100 % de la calificación final.
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)



ATENCIÓN TUTORIAL: Por videoconferencias.
HORARIO (Según lo establecido en el POD)
Se estará abierto a realizar tutorías colectivas por videoconferencia.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
<ul style="list-style-type: none"> • Publicación en alguna de las plataformas docentes de la UGR apuntes exhaustivos de la asignatura, de contenido tanto teórico como práctico. • Mantenimiento de las clases de modo on-line con la herramienta de video-conferencia. • Publicación en alguna de las plataformas docentes de la UGR de material docente relativo a dichas clases • Realización de sesiones online de dudas teóricas y resolución de problemas
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
<ul style="list-style-type: none"> • La primera parte consistirá en la evaluación continuada de actividades propuestas por el profesor, que se desarrollarán paralelamente al transcurso de las clases: entrega de ejercicios, resolución de cuestiones teórico-prácticas, posibles trabajos a petición del profesor, etc. Habrá pruebas de control que se realizarán telemáticamente. Esta parte de la evaluación aportará el 50% de la calificación total. • La segunda parte de la evaluación consistirá en la prueba-examen final en la fecha establecida oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación de esta prueba aportará el 50% de la calificación total. <p>Esta ponderación podría variar para evitar así algún perjuicio de los alumnos de los se han sometido a la evaluación continua, en función de las circunstancias extraordinarias que pudieran sobrevenir motivadas por la crisis sanitaria o alguna otra razón.</p>
Convocatoria Extraordinaria
<ul style="list-style-type: none"> • Consistirá en una prueba-examen específica para la modalidad de evaluación única en la fecha establecida oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación obtenida aportará el 100% de la calificación total.
Evaluación Única Final
<ul style="list-style-type: none"> • Consistirá en una prueba-examen específica para la modalidad de evaluación única en la fecha establecida oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación obtenida aportará el 100% de la calificación total.
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

El Departamento de *Análisis Matemático* aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha 2/7/2020 la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a

Página

6

