

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Cálculo I

Curso académico 2023-2024

Identificación y características de la asignatura				
Código	500175		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Cálculo I			
Denominación (inglés)	Calculus I			
Titulaciones	Grado en Matemáticas			
Centro	Facultad de Ciencias – UEx			
Semestre	Primero	Carácter	Formación Básica	
Módulo	Formación Básica			
Materia	Matemáticas			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Fernando Sánchez Fernández	C25	fsanchez@unex.es	http://matematicas.unex.es/~fsanchez	
Área de conocimiento	Análisis Matemático			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Competencias

Competencias básicas

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.

Competencias generales

CG1 - Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso

CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CG3 - Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerla y transmitirla una vez finalizados los estudios.

CG4 - Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.

Competencias transversales

CT2: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas

CE1: Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

CE3: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6: Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

CE8: Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

CE9: Relacionar las Matemáticas con otras ciencias y saber aplicarlas.

CE10: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

La recta real. Funciones de una variable. Sucesiones y series de números reales. Límites. Continuidad. Derivabilidad...

Temario de la asignatura

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

Tema 1. EL NÚMERO REAL. Números complejos. Sucesiones y series de números reales

Axiomas de los números reales. Números naturales, enteros y racionales. Propiedades fundamentales.

Supremo e ínfimo de un conjunto acotado de números reales. Teorema fundamental del orden en \mathbb{R} . Existencia y unicidad de la raíz n -ésima positiva de un número positivo.

Representación decimal de los números. Numerabilidad de \mathbb{Q} y no numerabilidad de \mathbb{R} .

El cuerpo \mathbb{C} de los números complejos. Imposibilidad de ordenación. Módulo y argumento de un número complejo. Potencias enteras y raíces de un número complejo: fórmula de Moivre.

La topología de \mathbb{R} . Intervalos y entornos. Puntos interiores, adherentes, de acumulación, frontera y aislados de un conjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Teorema de Bolzano.

Conjuntos compactos. Teoremas de Heine-Borel-Lebesgue-Bolzano-Weierstrass.

Sucesiones de números reales. Operaciones con sucesiones. Sucesiones convergentes y de Cauchy. Álgebra de límites. Las sucesiones monótonas y acotadas son convergentes.

Valores de adherencia de una sucesión. Límite inferior y superior. Completitud de \mathbb{R} . Límites infinitos.

Series de números reales. Sumabilidad y sumabilidad absoluta. Series geométricas y armónicas. Series de términos positivos. Series alternadas.

Reordenación de series: teorema de Riemann. Introducción y supresión de paréntesis.

Criterios de sumabilidad para series de términos positivos y criterios de sumabilidad absoluta. Criterios de comparación y de comparación por paso al límite. Criterios del cociente y de la raíz.

Tema 2. FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL. Límites y continuidad

Operaciones y orden en el conjunto de las funciones. Límite de una función en un punto. Álgebra de límites. Límites laterales. Límites inferior y superior. Límites infinitos y límites en el infinito.

Funciones continuas y uniformemente continuas. Continuidad lateral. Tipos de discontinuidades.

Imagen recíproca de entornos y de conjuntos abiertos por funciones continuas. Imagen de un intervalo por una función continua: propiedad de valor medio.

Imagen de un compacto por una función continua. Continuidad uniforme de una función continua en un compacto.

Tema 3. CÁLCULO DIFERENCIAL

Concepto de función derivable en un punto. Derivabilidad implica continuidad. Derivadas laterales.

Álgebra de derivadas. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa. Funciones derivables continuamente.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

Crecimiento y decrecimiento en un punto. Extremos relativos de funciones derivables. Teoremas de Rolle y del valor medio.

Algunas consecuencias de los teoremas del valor medio. Crecimiento y decrecimiento en un intervalo. Regla de l'Hôpital. Propiedad de valor medio de las funciones que son derivada de otra en un intervalo.

Derivadas de orden superior. Contacto de orden m con una función polinómica de grado m de las funciones m veces derivables en un punto: teorema local de Taylor.

Algunas consecuencias del teorema local de Taylor. Posiciones relativas de la gráfica de una función varias veces derivable en un punto respecto a su recta tangente en el mismo: puntos de convexidad y concavidad, máximos, mínimos y puntos de inflexión.

Teorema global de Taylor. Concavidad y convexidad en un intervalo. Cálculo aproximado de valores de funciones varias veces derivables en un intervalo.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema	Horas	Horas actividades prácticas					Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
		GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	70	30						50
2	34	12						16
3	34	14						16
Evaluación **	12	4						8
TOTAL	150	60						90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos y proyectos.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

Resultados de aprendizaje*

Al completar la materia Matemáticas, el estudiante:

Comprende los conceptos elementales sobre números reales, sucesiones y series, cálculo de límites y sumabilidad de series. También comprenderá conceptos fundamentales sobre funciones continuas y diferenciables, aplicaciones a la resolución de ecuaciones, cálculo de máximos y mínimos, necesarios para el estudio de las Matemáticas y otras disciplinas científicas.

Sistemas de evaluación*

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán según una escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 – 4.9: Suspenso (SS), 5.0 – 6.9: Aprobado (AP), 7.0 – 8.9: Notable (NT), 9.0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

El alumno elegirá, según la normativa vigente, entre evaluación continua o evaluación global con una única prueba final. Tanto en un caso como en otro el alumno realizará un examen final escrito, en el que se evaluarán sus conocimientos teóricos y prácticos.

En el caso de la evaluación continua, el alumno podrá realizar las actividades de autoevaluación propuestas por el profesor y un examen parcial. Estas actividades podrán añadir a la nota final del alumno hasta un máximo de 1.5 puntos sobre 10 (la nota máxima será 10 en todo caso).

En el caso de la evaluación global, la nota final del alumno será la del examen final escrito.

Actividades e instrumentos de evaluación: exámenes escritos.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

Bibliografía (básica y complementaria)

Son muchos los libros en los que pueden verse (en órdenes distintos, de diferentes formas, ...) los temas tratados en esta asignatura, pero no se seguirá ninguno concreto. A modo de ejemplo, todo puede encontrarse en:

- T.M. Apostol, Análisis Matemático, Ed. Reverté, Barcelona, 1960.
- K.R. Stromberg. An introduction to classical real analysis, Ed. Wadsworth & Brooks, 1981
- M. Spivak, Cálculo Infinitesimal, 2ª Ed. Ed. Reverté (Calculus, Second Edition)
- Cálculo Infinitesimal de Una Variable, Ed. McGraw Hill, Madrid, 2006.
- J.A. Fernández Viña, Lecciones de Análisis Matemático I, Ed. Tecnos, Madrid, 1981.
- E. Linés. Principios de Análisis Matemático. Ed. Reverté, 1983
- W. Rudin, Principios de Análisis Matemático, Ed. McGraw Hill, México, 1980.
- B. Rubio. Números y convergencia. Primeros pasos en el análisis matemático. Publicación propia, 2006
- Salas-Hille. Calculus I y II. Ed. Reverté, S.A. Barcelona, 2002-2003.
- Larson, Hostetler y Edwards. Cálculo I y II. Cengage Learning
- Smith y Minton. Cálculo I y II. Mcgraw-Hill College
- Ayres y Mendelson. Cálculo. Mcgraw-Hill
- E. Simmons. Cálculo y geometría analítica. Mcgraw-Hill (2002)

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Página web de la asignatura (matemáticas.unex.es/~fsanchez)

Materiales en el Campus Virtual

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Cálculo I

Curso académico 2023-2024

Identificación y características de la asignatura				
Código	500175		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Cálculo I			
Denominación (inglés)	Calculus I			
Titulaciones	Grado en Estadística			
Centro	Facultad de Ciencias – UEx			
Semestre	Primero	Carácter	Formación Básica	
Módulo	Formación Básica			
Materia	Matemáticas			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Fernando Sánchez Fernández	C25	fsanchez@unex.es	http://matematicas.unex.es/~fsanchez	
Área de conocimiento	Análisis Matemático			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Competencias

Competencias básicas

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.

Competencias generales

CG1 - Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso

CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CG3 - Preparar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares, capacitándolo para entender los razonamientos de especialistas de otros campos y comunicar sus propios razonamientos y conclusiones

CG4 - Promover la curiosidad y el interés por los métodos y técnicas que estudia la Estadística y la Investigación Operativa, animándolo a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados sus estudios

CG5 - Mostrar la importancia, necesidad y utilidad de la metodología estadística en otras ciencias (ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, etc.)

Competencias transversales

CT2 - Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.

CT3 - Planificar y organizar el trabajo personal, así como saber trabajar en equipo.

CT4 - Prepararse para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos, métodos y técnicas; y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

La recta real. Funciones de una variable. Sucesiones y series de números reales. Límites. Continuidad. Derivabilidad...

Temario de la asignatura

Tema 1. EL NÚMERO REAL. Números complejos. Sucesiones y series de números reales

Axiomas de los números reales. Números naturales, enteros y racionales. Propiedades fundamentales.

Supremo e ínfimo de un conjunto acotado de números reales. Teorema fundamental del orden

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

en \mathbb{R} Existencia y unicidad de la raíz n -ésima positiva de un número positivo.

Representación decimal de los números. Numerabilidad de \mathbb{Q} y no numerabilidad de \mathbb{R} .

El cuerpo \mathbb{C} de los números complejos. Imposibilidad de ordenación.

Módulo y argumento de un número complejo. Potencias enteras y raíces de un número complejo: fórmula de Moivre.

La topología de \mathbb{R} . Intervalos y entornos. Puntos interiores, adherentes, de acumulación, frontera y aislados de un conjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Teorema de Bolzano.

Conjuntos compactos. Teoremas de Heine-Borel-Lebesgue-Bolzano-Weierstrass.

Sucesiones de números reales. Operaciones con sucesiones. Sucesiones convergentes y de Cauchy. Álgebra de límites. Las sucesiones monótonas y acotadas son convergentes.

Valores de adherencia de una sucesión. Límite inferior y superior. Completitud de \mathbb{R} . Límites infinitos.

Series de números reales. Sumabilidad y sumabilidad absoluta. Series geométricas y armónicas. Series de términos positivos. Series alternadas.

Reordenación de series: teorema de Riemann. Introducción y supresión de paréntesis.

Criterios de sumabilidad para series de términos positivos y criterios de sumabilidad absoluta. Criterios de comparación y de comparación por paso al límite. Criterios del cociente y de la raíz.

Tema 2. FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL. Límites y continuidad

Operaciones y orden en el conjunto de las funciones. Límite de una función en un punto. Álgebra de límites. Límites laterales. Límites inferior y superior. Límites infinitos y límites en el infinito.

Funciones continuas y uniformemente continuas. Continuidad lateral. Tipos de discontinuidades.

Imagen recíproca de entornos y de conjuntos abiertos por funciones continuas. Imagen de un intervalo por una función continua: propiedad de valor medio.

Imagen de un compacto por una función continua. Continuidad uniforme de una función continua en un compacto.

Tema 3. CÁLCULO DIFERENCIAL

Concepto de función derivable en un punto. Derivabilidad implica continuidad. Derivadas laterales.

Álgebra de derivadas. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa. Funciones derivables continuamente.

Crecimiento y decrecimiento en un punto. Extremos relativos de funciones derivables. Teoremas de Rolle y del valor medio.

Algunas consecuencias de los teoremas del valor medio. Crecimiento y decrecimiento en un

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

intervalo. Regla de l'Hôpital. Propiedad de valor medio de las funciones que son derivada de otra en un intervalo.

Derivadas de orden superior. Contacto de orden m con una función polinómica de grado m de las funciones m veces derivables en un punto: teorema local de Taylor.

Algunas consecuencias del teorema local de Taylor. Posiciones relativas de la gráfica de una función varias veces derivable en un punto respecto a su recta tangente en el mismo: puntos de convexidad y concavidad, máximos, mínimos y puntos de inflexión.

Teorema global de Taylor. Concavidad y convexidad en un intervalo. Cálculo aproximado de valores de funciones varias veces derivables en un intervalo.

Actividades formativas*								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas		Horas actividades prácticas			Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	70	30						50
2	34	12						16
3	34	14						16
Evaluación **	12	4						8
TOTAL	150	60						90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*
1. Explicación y discusión de los contenidos. 2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos y proyectos. 5. Trabajo autónomo del estudiante.

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

Resultados de aprendizaje*

Al completar la materia Matemáticas, el estudiante:

• Comprende los conceptos elementales del cálculo diferencial e integral en una y varias variables (funciones de una variable, sucesiones y series de números reales, límites, continuidad, derivabilidad, primitivas e integrales definidas, análisis numérico y ecuaciones diferenciales, funciones de varias variables, derivadas parciales y direccionales, extremos relativos y condicionados, integrales iteradas, cambio de variables, etc) necesarios para el estudio de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

Sistemas de evaluación*

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán según una escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 – 4.9: Suspenso (SS), 5.0 – 6.9: Aprobado (AP), 7.0 – 8.9: Notable (NT), 9.0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

El alumno elegirá, según la normativa vigente, entre evaluación continua o evaluación global con una única prueba final. Tanto en un caso como en otro el alumno realizará un examen final escrito, en el que se evaluarán sus conocimientos teóricos y prácticos.

En el caso de la evaluación continua, el alumno podrá realizar las actividades de autoevaluación propuestas por el profesor y un examen parcial. Estas actividades podrán añadir a la nota final del alumno hasta un máximo de 1.5 puntos sobre 10 (la nota máxima será 10 en todo caso).

En el caso de la evaluación global, la nota final del alumno será la del examen final escrito.

Actividades e instrumentos de evaluación: exámenes escritos.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002	

Bibliografía (básica y complementaria)

Son muchos los libros en los que pueden verse (en órdenes distintos, de diferentes formas,...) los temas tratados en esta asignatura, pero no se seguirá ninguno concreto. A modo de ejemplo, todo puede encontrarse en:

- T.M. Apostol, Análisis Matemático, Ed. Reverté, Barcelona, 1960.
- K.R. Stromberg. An introduction to classical real analysis, Ed. Wadsworth & Brooks, 1981
- M. Spivak, Cálculo Infinitesimal, 2ª Ed. Ed. Reverté (Calculus, Second Edition)
- Cálculo Infinitesimal de Una Variable, Ed. McGraw Hill, Madrid, 2006.
- J.A. Fernández Viña, Lecciones de Análisis Matemático I, Ed. Tecnos, Madrid, 1981.
- E. Linés. Principios de Análisis Matemático. Ed. Reverté, 1983
- W. Rudin, Principios de Análisis Matemático, Ed. McGraw Hill, México, 1980.
- B. Rubio. Números y convergencia. Primeros pasos en el análisis matemático. Publicación propia, 2006
- Salas-Hille. Calculus I y II. Ed. Reverté, S.A. Barcelona, 2002-2003.
- Larson, Hostetler y Edwards. Cálculo I y II. Cengage Learning
- Smith y Minton. Cálculo I y II. Mcgraw-Hill College
- Ayres y Mendelson. Cálculo. Mcgraw-Hill
- E. Simmons. Cálculo y geometría analítica. Mcgraw-Hill (2002)

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Página web de la asignatura (matemáticas.unex.es/~fsanchez)

Materiales en el Campus Virtual

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002_ 500175_PCEO	

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002_ 500175_PCEO	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Cálculo I

Curso académico 2023-2024

Identificación y características de la asignatura				
Código	500175		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Cálculo I			
Denominación (inglés)	Calculus I			
Titulaciones	PCEO: Matemáticas-Estadística			
Centro	Facultad de Ciencias – UEx			
Semestre	Primero	Carácter	Formación Básica	
Módulo	Formación Básica			
Materia	Matemáticas			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Fernando Sánchez Fernández	C25	fsanchez@unex.es	http://matematicas.unex.es/~fsanchez	
Área de conocimiento	Análisis Matemático			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Competencias

Competencias básicas

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.

Competencias generales

CG1 - Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso

CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CG3 - Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerla y transmitirla una vez finalizados los estudios.

CG4 - Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.

Competencias transversales

CT2: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas

CE1: Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

CE3: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6: Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

CE8: Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

CE9: Relacionar las Matemáticas con otras ciencias y saber aplicarlas.

CE10: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

La recta real. Funciones de una variable. Sucesiones y series de números reales. Límites. Continuidad. Derivabilidad...

Temario de la asignatura

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002_500175_PCEO	

Tema 1. EL NÚMERO REAL. Números complejos. Sucesiones y series de números reales

Axiomas de los números reales. Números naturales, enteros y racionales. Propiedades fundamentales.

Supremo e ínfimo de un conjunto acotado de números reales. Teorema fundamental del orden en \mathbb{R} . Existencia y unicidad de la raíz n -ésima positiva de un número positivo.

Representación decimal de los números. Numerabilidad de \mathbb{Q} y no numerabilidad de \mathbb{R} .

El cuerpo \mathbb{C} de los números complejos. Imposibilidad de ordenación. Módulo y argumento de un número complejo. Potencias enteras y raíces de un número complejo: fórmula de Moivre.

La topología de \mathbb{R} . Intervalos y entornos. Puntos interiores, adherentes, de acumulación, frontera y aislados de un conjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Teorema de Bolzano.

Conjuntos compactos. Teoremas de Heine-Borel-Lebesgue-Bolzano-Weierstrass.

Sucesiones de números reales. Operaciones con sucesiones. Sucesiones convergentes y de Cauchy. Álgebra de límites. Las sucesiones monótonas y acotadas son convergentes.

Valores de adherencia de una sucesión. Límite inferior y superior. Completitud de \mathbb{R} . Límites infinitos.

Series de números reales. Sumabilidad y sumabilidad absoluta. Series geométricas y armónicas. Series de términos positivos. Series alternadas.

Reordenación de series: teorema de Riemann. Introducción y supresión de paréntesis.

Criterios de sumabilidad para series de términos positivos y criterios de sumabilidad absoluta. Criterios de comparación y de comparación por paso al límite. Criterios del cociente y de la raíz.

Tema 2. FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL. Límites y continuidad

Operaciones y orden en el conjunto de las funciones. Límite de una función en un punto. Álgebra de límites. Límites laterales. Límites inferior y superior. Límites infinitos y límites en el infinito.

Funciones continuas y uniformemente continuas. Continuidad lateral. Tipos de discontinuidades.

Imagen recíproca de entornos y de conjuntos abiertos por funciones continuas. Imagen de un intervalo por una función continua: propiedad de valor medio.

Imagen de un compacto por una función continua. Continuidad uniforme de una función continua en un compacto.

Tema 3. CÁLCULO DIFERENCIAL

Concepto de función derivable en un punto. Derivabilidad implica continuidad. Derivadas laterales.

Álgebra de derivadas. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa. Funciones derivables continuamente.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002_500175_PCEO	

Crecimiento y decrecimiento en un punto. Extremos relativos de funciones derivables. Teoremas de Rolle y del valor medio.

Algunas consecuencias de los teoremas del valor medio. Crecimiento y decrecimiento en un intervalo. Regla de l'Hôpital. Propiedad de valor medio de las funciones que son derivada de otra en un intervalo.

Derivadas de orden superior. Contacto de orden m con una función polinómica de grado m de las funciones m veces derivables en un punto: teorema local de Taylor.

Algunas consecuencias del teorema local de Taylor. Posiciones relativas de la gráfica de una función varias veces derivable en un punto respecto a su recta tangente en el mismo: puntos de convexidad y concavidad, máximos, mínimos y puntos de inflexión.

Teorema global de Taylor. Concavidad y convexidad en un intervalo. Cálculo aproximado de valores de funciones varias veces derivables en un intervalo.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema	Horas	Horas actividades prácticas					Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
		GG	PCH	LAB	ORD	SEM		
Tema 1	70	30						50
Tema 2	34	12						16
Tema 3	34	14						16
Evaluación **	12	4						8
TOTAL	150	60						90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos y proyectos.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002_500175_PCEO	

Resultados de aprendizaje*

Al completar la materia Matemáticas, el estudiante:

Comprende los conceptos elementales sobre números reales, sucesiones y series, cálculo de límites y sumabilidad de series. También comprenderá conceptos fundamentales sobre funciones continuas y diferenciables, aplicaciones a la resolución de ecuaciones, cálculo de máximos y mínimos, necesarios para el estudio de las Matemáticas y otras disciplinas científicas.

Sistemas de evaluación*

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán según una escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 – 4.9: Suspenso (SS), 5.0 – 6.9: Aprobado (AP), 7.0 – 8.9: Notable (NT), 9.0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

El alumno elegirá, según la normativa vigente, entre evaluación continua o evaluación global con una única prueba final. Tanto en un caso como en otro el alumno realizará un examen final escrito, en el que se evaluarán sus conocimientos teóricos y prácticos.

En el caso de la evaluación continua, el alumno podrá realizar las actividades de autoevaluación propuestas por el profesor y un examen parcial. Estas actividades podrán añadir a la nota final del alumno hasta un máximo de 1.5 puntos sobre 10 (la nota máxima será 10 en todo caso).

En el caso de la evaluación global, la nota final del alumno será la del examen final escrito.

Actividades e instrumentos de evaluación: exámenes escritos.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2023-24	Código: P/CL009_D002_500175_PCEO	

Bibliografía (básica y complementaria)

Son muchos los libros en los que pueden verse (en órdenes distintos, de diferentes formas,...) los temas tratados en esta asignatura, pero no se seguirá ninguno concreto. A modo de ejemplo, todo puede encontrarse en:

- T.M. Apostol, Análisis Matemático, Ed. Reverté, Barcelona, 1960.
- K.R. Stromberg. An introduction to classical real analysis, Ed. Wadsworth & Brooks, 1981
- M. Spivak, Cálculo Infinitesimal, 2ª Ed. Ed. Reverté (Calculus, Second Edition)
- Cálculo Infinitesimal de Una Variable, Ed. McGraw Hill, Madrid, 2006.
- J.A. Fernández Viña, Lecciones de Análisis Matemático I, Ed. Tecnos, Madrid, 1981.
- E. Linés. Principios de Análisis Matemático. Ed. Reverté, 1983
- W. Rudin, Principios de Análisis Matemático, Ed. McGraw Hill, México, 1980.
- B. Rubio. Números y convergencia. Primeros pasos en el análisis matemático. Publicación propia, 2006
- Salas-Hille. Calculus I y II. Ed. Reverté, S.A. Barcelona, 2002-2003.
- Larson, Hostetler y Edwards. Cálculo I y II. Cengage Learning
- Smith y Minton. Cálculo I y II. Mcgraw-Hill College
- Ayres y Mendelson. Cálculo. Mcgraw-Hill
- E. Simmons. Cálculo y geometría analítica. Mcgraw-Hill (2002)

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Página web de la asignatura (matemáticas.unex.es/~fsanchez)

Materiales en el Campus Virtual