



Guía docente 310600 - 310600 - Cálculo

Última modificación: 13/02/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN GEOINFORMACIÓN Y GEOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Amadeu Delshams

Otros: Chara Pantazi

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos básicos a nivel de bachillerato de cálculo de límites, continuidad y derivación de funciones de una variable. Cálculo de primitivas de funciones de una variable y cálculo de la integral definida y sus aplicaciones. Representación gráfica de funciones en una variable.

REQUISITOS

No hay ningún requisito previo.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
2. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
3. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

Transversales:

4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.



METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de aprendizaje dirigido consisten, por un lado, a dar clases teóricas (grupo grande) en que el profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia. Posteriormente y mediante ejercicios prácticos intenta motivar e involucrar al estudiantado para que participe activamente en su aprendizaje.

Se utiliza material de soporte en formato de plan docente detallado, mediante ATENEA: objetivos de aprendizaje por contenidos, conceptos, ejemplos, programación de actividades de evaluación y aprendizaje dirigido y bibliografía. Por otra parte, también consisten en dar clases de problemas (grupo medio) mediante la resolución de ejercicios o problemas numéricos, relacionados con los objetivos específicos de aprendizaje de cada uno de los contenidos de la asignatura. De forma gradual, se irá introduciendo al alumno en el uso de software de cálculo simbólico y numérico. En general, después de cada sesión se proponen tareas fuera del aula, que deben trabajarse bien individualmente o en grupo y que son la base de las actividades dirigidas. También es necesario considerar otras horas de aprendizaje autónomo como las que se dedican a las lecturas orientadas, la resolución de los problemas propuestos o de los cuestionarios de autoaprendizaje de los distintos contenidos mediante el campus virtual ATENEA.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

- a) Desarrollar en serie funciones de una variable.
- b) Interpolar conjuntos de datos bidimensionales.
- c) Definir el concepto de función diferenciable de varias variables.
- d) Calcular, interpretar y aplicar derivadas parciales, derivadas direccionales, la matriz diferencial y la Hessiana.
- e) Desarrollar y linealizar campos vectoriales.
- f) Resolver sistemas de ecuaciones sobredeterminados no lineales.
- g) Definir los conceptos de integral doble y triple.
- h) Utilizar cambios de variables para la resolución de integrales.
- i) Calcular integral dobles y triples.
- j) Calcular áreas, momentos de inercia y centros de gravedad.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	24,0	16.00
Horas grupo mediano	36,0	24.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

C1 Cálculo en una variable

Descripción:

Repaso de funciones elementales y derivación.
Interpolación de datos bidimensionales.
Desarrollos en serie.
Integración en una variable: definición y cambio de variables.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante debe ser capaz de:

- Escoger y usar métodos adecuados para interpolar datos bidimensionales.
- Desarrollar funciones de una variable en serie y controlar su error.
- Calcular, a un nivel básico, integrales de funciones de una variable.

Actividades vinculadas:

T1,L1,L2,E1

Dedicación: 42h

Grupo grande/Teoría: 6h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 6h 30m

Aprendizaje autónomo: 29h

C2 Cálculo diferencial en varias variables

Descripción:

Camps escalares y vectoriales
Derivada direccional y derivada parcial
Aplicación diferencial.
Linealización de campos vectoriales.
Optimización en varias variables.
Extremos condicionados.
Mínimos cuadrados. Sistemas sobredeterminados de ecuaciones no lineales.
Funciones compuestas. Regla de la cadena.
Derivación de funciones implícitas.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante o estudiante debe ser capaz de:

Calcular derivadas direccionales y parciales, gradientes, matriz diferencial y hessiano. Resolver problemas de optimización en varias variables y de extremos condicionados. Calcular la linealización de campos vectoriales y plantear y resolver problemas de mínimos cuadrados. Calcular la matriz diferencial de la composición de funciones. Calcular las derivadas de funciones definidas en forma implícita. Resolución de ejercicios de aplicación utilizando un calculador simbólico como herramienta de cálculo.

Actividades vinculadas:

T1,L3,T2,E1,E2

Dedicación: 60h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 9h

Aprendizaje autónomo: 42h



C3 Cálculo integral en varias variables

Descripción:

Integral doble.
Cálculo de la integral doble.
Cambio de variables.
Cálculo de áreas de superficies planas.
Integral triple.
Cálculo de la integral triple.
Momentos de inercia y centro de gravedad de un cuerpo sólido.
Integral curvilínea y campos conservativos.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante debe ser capaz de:
Utilizar todos los recursos de cálculo necesarios para calcular integrales dobles y triples y aplicarlo a los casos especiales de cálculo de áreas y momentos de inercia y centro de gravedad de un cuerpo sólido. Identificar un campo conservativo. Calcular integrales curvilíneas y funciones potenciales. Resolver ejercicios de aplicación utilizando un calculador simbólico como herramienta de cálculo.

Actividades vinculadas:

L4,T2,E2

Dedicación: 48h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m

Aprendizaje autónomo: 33h

ACTIVIDADES

T1

Descripción:

Trabajo individual o en grupos, entrega de ciertos ejercicios, o prueba corta de 60 minutos

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante ha de tener el material relacionado a los conceptos de derivada de función en una variable, su interpretación física y geométrica y ha de ser capaz de desarrollar funciones de una variable en serie de Taylor. También calcular aplicaciones diferenciales de funciones en varias variables, derivadas direccionales y linealizar campos vectoriales.

Material:

Enunciado

Entregable:

Atenea

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h



L1: EVALUACIÓN CONTINUA. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE

Descripción:

Prueba corta de 60 minutos o entrega de problemas. Puede comportar la realización en equipo, el uso de matlab o exposición oral.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante ha de tener consolidados los conceptos de derivada de función en una variable, su interpretación física y geométrica y ha de ser capaz de desarrollar funciones de una variable en serie de Taylor.

Material:

Apuntes individuales del alumno y del tema disponible en atenea. Matlab. Recursos web enlazados a ATENEA y wikis.

Entregable:

La actividad se entrega via Atenea.

Competencias relacionadas:

CEM1. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CT5. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

CT8. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h



E1: EVALUACIÓN BLOQUE 1 y BLOQUE 2.1

Descripción:

Resolver problemas correspondientes al contenido del Bloque 1 y Bloque 2.1.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante debe ser capaz de mostrar su competencia en resolver problemas de aplicación del contenido del Bloque 1 y del Bloque 2.1.

Material:

Enunciado para la realización de la prueba.

Calculadora como soporte de cálculo (opcional).

Entregable:

Entrega en papel.

Se puede consultar su resolución a través de ATENEA.

Competencias relacionadas:

CEM1. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CT5. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

CT8. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



L2: EVALUACIÓN CONTINUA LINEALIZACIÓN DE CAMPOS ESCALARES

Descripción:

Prueba corta de 60 minutos o entrega de problemas. Puede comportar la realización en equipo, el uso de matlab o exposición oral.

Objetivos específicos:

Al acabar la actividad el estudiante ha de ser capaz de calcular aplicaciones diferenciales de funciones en varias variables, derivadas direccionales y linealizar campos vectoriales.

Material:

Apuntes individuales del alumno y del tema disponible en atenea. Matlab. Recursos web enlazados a ATENEA y wikis.

Entregable:

La actividad se entrega vía Atenea.

Competencias relacionadas:

CEM1. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CT5. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

CT8. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h

L3: EVALUACION CONTINUA. OPTIMIZACION DE VARIAS VARIABLES

Descripción:

Prueba corta de 60 minutos o entrega de problemas. Puede comportar la realización en equipo, el uso de matlab o exposición oral.

Objetivos específicos:

Al acabar la actividad el estudiante ha de ser capaz de resolver problemas de integración desarrollados hasta el momento de la asignatura.

Material:

Apuntes individuales del alumno y del tema disponible en atenea. Matlab. Recursos web enlazados a ATENEA y wikis.

Entregable:

La actividad se entrega vía Atenea

Dedicación: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h



T2

Descripción:

Trabajo individual o en grupos, entrega de ciertos ejercicios, o prueba corta de 60 minutos

Objetivos específicos:

Al acabar la actividad el estudiante ha de tener el material y ser capaz de resolver problemas de integración desarrollados hasta el momento de la asignatura.

Material:

Enunciado

Entregable:

Atenea

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

L4. EVALUACIÓN CONTINUA. INTEGRACIÓN DE VARIAS VARIABLES

Descripción:

Prueba corta de 60 minutos o entrega de problemas. Puede comportar la realización en equipo, el uso de matlab o exposición oral.

Objetivos específicos:

Al acabar la actividad el estudiante ha de ser capaz de resolver problemas de integración desarrollados hasta el momento de la asignatura.

Material:

Apuntes individuales del alumno y del tema disponible en atenea. Matlab. Recursos web enlazados a ATENEA y wikis.

Entregable:

La actividad se entrega via Atenea

Competencias relacionadas:

CEM1. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CT5. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

CT8. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h



E2: EVALUACIÓN BLOQUE 2.2 y BLOQUE 3

Descripción:

Resolver problemas correspondientes al contenido del Bloque 2.2 y del Bloque 3.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante debe ser capaz de mostrar su competencia en resolver problemas de aplicación de los contenidos del Bloque 2.2. y del Bloque 3.

Material:

Enunciado para la realización de la prueba.
Calculadora como soporte de cálculo (opcional).

Entregable:

Entrega en papel.
Se puede consultar su resolución a través de ATENEA.

Competencias relacionadas:

CEM1. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CT5. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

CT8. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Reevaluación

Descripción:

Resolver problemas correspondientes a los contenidos de las pruebas E1 (Bloques 1 y 2.1) y E2 (Bloques 2.2 y 3). Las pruebas se realizarán en la fecha que marque el calendario oficial de la titulación.

Objetivos específicos:

Todos los del curso.

Material:

Enunciado para la realización de la prueba.
Calculadora como soporte de cálculo (opcional).

Entregable:

Entrega en papel.
Se publica resolución en ATENEA.

Dedicación: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se efectuarán 10 actividades de evaluación: 6 controles de evaluación continua (L1, L2, L3, L4, T1, T2), de un 5% cada una, Asistencia y Participación a la primera parte de la asignatura (A1) de un 5%, 1 prueba dedicada al Bloque 1 y parte del Bloque 2 (E1) en el periodo de exámenes parciales, de un 30%, y 1 dedicada a parte del Bloque 2 y al Bloque 3 (E2), de un 30%, Asistencia y Participación a la segunda parte de la asignatura (A2) de un 5%. El orden secuencial de las pruebas será: L1, L2, T1, E1, L3, L4, T2, E2. En la reevaluación se examina todo el material.

Cálculo de la nota final:

$$Nf = (5 * (L1 + L2 + L3 + L4 + T1 + T2 + A1 + A2) + 30 * E1 + 30 * E2) / 100.$$

Todas las notas se calculan sobre 10. En todas estas pruebas, se pondrá un énfasis muy especial en la capacidad del estudiante de expresar sus conocimientos de manera escrita y oral (competencia genérica asociada a la asignatura).

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- 1) Si no se realiza alguna de las pruebas de evaluación, se considera puntuada con un cero.
- 2) En las pruebas de laboratorio se puede disponer del material docente de la Intranet.
- 3) En las pruebas de problemas se puede disponer de calculadora, pero no es necesaria.
- 4) Cabe prestar atención a la exposición escrita de las actividades; se exigirá coherencia y rigor.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Holly Moore. MATLAB para ingenieros [en línea]. México: Pearson Educación, 2007 [Consulta: 12/02/2025]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/18e7aks/alma991003343919706711. ISBN 9789702610823.
- Etter, Dolores M. Solución de problemas de ingeniería con MATLAB. 2a. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1998. ISBN 9701701119.
- Bruguera, Montserrat [et al.]. Curs de matemàtiques: àlgebra lineal i càlcul infinitesimal [en línea]. Barcelona: EPSEB, 2003 [Consulta: 12/02/2025]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/369137>.
- Larson, R.L.; Hostetler R.B ; Edwards, B.H. Cálculo I i II. 8a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2006.
- Finney, Ross L. Calculus : a graphing approach. Mexico: Addison-Wesley, 1993. ISBN 0201569035.

Complementaria:

- Courant, Richard ; John, Fritz. Introducción al cálculo y al análisis matemático. Mexico: Limusa, 1978. ISBN 9681806345.
- Deminovich, B.P. ; Baranenkov, G. Problemas y ejercicios de análisis matemático. 11a ed. Madrid: Paraninfo, 1993. ISBN 8428300496.
- Pérez López, César. Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería [en línea]. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2002 [Consulta: 12/02/2025]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/18e7aks/alma991002496709706711. ISBN 8420535370.

RECURSOS

Material informático:

- Matlab. Recurso

Enlace web:

- ATENEA (<http://atenea.upc.edu/moodle/>). Entorn virtual de docència de la UPC desenvolupat utilitzant com a base tecnològica la plataforma de programari obert Moodle.
- Tutories de fase inicial (estudiants amb nivell baix de matemàtiques). (CAST) Resum teòrics, problemes resolts i problemes proposats de temes preliminars. <http://atenea.upc.edu>

Otros recursos:

En el campus digital (ATENEA) se habrá de incluir un cuaderno de bitácora de la asignatura donde se resume brevemente el contenido de cada clase, las tareas emanadas y los recursos para llevarlas a cabo o consolidar el aprendizaje.