



Teaching Guide

Identifying Data				2024/25
Subject (*)	Calculus 2	Code	632G01010	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Second	Basic training	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Matemáticas			
Coordinador	Taboada Vazquez, Raquel	E-mail	raquel.taboada@udc.es	
Lecturers	Dominguez Perez, Xabier E. Taboada Vazquez, Raquel	E-mail	xabier.dominguez@udc.es raquel.taboada@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal/			
General description	Alcanzar un dominio suficiente das ecuacións diferenciais e a xeometría diferencial necesario para abordar os contidos doutras materias da titulación			

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidad para la 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.
A2	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
B1	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
B2	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
B3	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
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B12	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C7	Apreciación de la diversidad.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C11	Claridad en la formulación de hipótesis.



C12	Capacidad de abstracción.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C16	Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Calcular integrais dobres e triplas, sobre curvas e sobre superficies. Coñecer as aplicacións prácticas que estas integrais teñen	A1	B1 B2 B5 B6 B7 B8 B9 B12	C10 C13
Descubrir as ecuacións diferenciais que modelizan fenómenos físicos e propios da enxeñaría.	A1	B3 B20	C16 C18
Formular as ecuacións diferenciais que modelizan fenómenos sinxelos sendo capaz de utilizar rigorosamente a linguaxe matemática.	A1	B4 B8 B18	C8 C10 C11 C12 C15
Resolver ecuacións diferenciais.	A1	B7 B8	C11 C12
Coñecer, entender e saber aplicar a teoría elemental de xeometría diferencial necesaria na enxeñaría de obras públicas e, en particular, para outras materias.	A1	B8	C10 C12
Descubrir novas posibilidades de Octave/MATLAB útiles para a integración, a resolución de ecuacións diferenciais e a xeometría diferencial.	A2	B15 B18	C3
Desenvolver a capacidade de análise e o pensamento crítico.	A1	B2 B8	C7 C10

Contents	
Topic	Sub-topic
I. Integración Múltiple	I.1. Integrais iteradas I.2. Definición, interpretación xeométrica e propiedades. I.3. Teorema de Fubini I.4. Cambio de variable: Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas I.5. Aplicacións das integrais múltiples.
II. Ecuacións Diferenciais	II.1. Introducción ás Ecuacións Diferenciais. II.2. Ecuacións Diferenciais de Primer Orden II.3. Ecuacións de Primer Orden non Lineais en y? e de grado superior II.4. Ecuacións Diferenciais de Orden Superior.



III. Xeometría Diferencial	III.1. Curvas e superficies III.2. Introducción á teoría de campos III.3. Integración sobre curvas e superficies. Teoremas integrais
IV. Introducción ás Ecuacións en Derivadas Parciais	

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities	B1 B8 C10 C15	0.25	0	0.25
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 B12 B15 B18 B20 C3 C12	30	30	60
Seminar	A1 A2 B4 B15 B8 B7 C3 C7 C10 C18 C8	20	20	40
Problem solving	A1 A2 B2 B3 B4 B9 B8 B7 C10 C11 C12 C13 C15 C16	10	10	20
Short answer questions	A1 B5 B8 C10 C12	2.5	8.75	11.25
Mixed objective/subjective test	A1 B6 B8 B7 C10 C11 C12	3	10.5	13.5
Personalized attention		5	0	5

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Introductory activities	Actividades que se levan a cabo antes de iniciar calquera proceso de ensino-aprendizaxe a fin de coñecer as competencias, intereses e/ou motivacións que posúe o alumnado para o logro dos obxectivos que se queren alcanzar, vinculados a un programa formativo. Con ela preténdese obter información relevante que permita articular a docencia para favorecer aprendizaxes eficaces e significativos, que partan dos saberes previos do alumnado.
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Seminar	Paralelamente ao desarrollo teórico da materia entregaranse boletíns de exercicios e problemas realacionados. O obxectivo é que os alumnos vaian traballando os coñecementos que van adquirindo a través destes boletíns. Nos seminarios coa axuda do profesor discutiránse e resolveránse os problemas máis relevantes dos boletíns.
Problem solving	Exponse unha serie de problemas que o estudante debe resolver a partir dos coñecementos que se traballaron en teoría
Short answer questions	Proba obxectiva dirixida a recordar conceptos básicos da materia de forma concisa.
Mixed objective/subjective test	Exame escrito onde se avalía a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description



Problem solving	<p>Para aprender a resolver os problemas propostos é importante consultar coa profesora os avances que se vaian realizando progresivamente para ofrecer as orientacións necesarias en cada caso.</p> <p>Os/as estudantes a tempo parcial teñen á súa disposición na plataforma Moodle tanto os apuntes da parte teórica como as prácticas que se resolven nas clases de problemas. A profesora da materia, en horario de tutorías, resolverá todas as dúbidas que lles xurdan ao traballar cos materiais anteriormente mencionados. Este tipo de estudantes poderá superar a materia sen realizar as probas de cada tema nin entregar os problemas propostos, unicamente deberán realizar o exame final.</p>
-----------------	--

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Mixed objective/subjective test	A1 B6 B8 B7 C10 C11 C12	Exame escrito onde se avalía a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da materia.	60
Problem solving	A1 A2 B2 B3 B4 B9 B8 B7 C10 C11 C12 C13 C15 C16	Exponse unha serie de problemas que o estudante debe resolver a partir dos coñecementos que se traballaron en teoría	20
Short answer questions	A1 B5 B8 C10 C12	Proba obxectiva dirixida a recordar conceptos básicos da materia de forma concisa.	20

Assessment comments
<p>A materia pódese superar de dúas maneiras:</p> <p>1) Avaliación continua.</p> <p>Para poder ser avaliado/a de esta forma, o/a estudante deberá asistir polo menos ao 80% das clases de problemas (con ou sen entrega), entregar polo menos 4 das 5 prácticas e realizar polo menos 4 das 5 probas que se farán ao longo do cuadrimestre.</p> <p>A nota final calcularase da forma seguinte:</p> $(nota\ do\ exame) \times 0,6 + (nota\ de\ curso) \times 0,4$ <p>? Exame final (primeira ou segunda oportunidade): é necesario obter polo menos o 40% da puntuación.</p> <p>? Probas: realizaranse 5, en horario de clase e previamente anunciadas. A nota das probas representará a metade da nota de curso.</p> <p>? Prácticas: propoñeranse 5, en horario de clase e previamente anunciadas. Para a súa resolución poderanse formar grupos de dúas persoas, que recibirán a mesma cualificación; tamén se poderá resolver e entregar individualmente. Non se poderá repetir a composición dun grupo de dúas persoas en dúas prácticas distintas. A nota das prácticas representará a metade da nota de curso.</p> <p>Para superar a materia a nota final deberá ser maior ou igual a 5 sobre 10.</p> <p>2) Exame final.</p> <p>O/a alumno/a debe obter polo menos 5 puntos sobre 10 no exame final da primeira ou da segunda oportunidade.</p> <p>A realización fraudulenta das probas ou prácticas, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de "0" na nota de curso. No caso dos exames, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na oportunidade correspondente.</p>

Sources of information



Basic	<p>- Krasnov, M. L. et al. (2003). Curso de matemáticas superiores. 5, Integrales múltiples. Integrales curvilíneas. Integrales dependientes de un parámetro. Análisis vectorial. Moscú : Editorial URS</p> <p>- Simmons, G. F., Krantz, S. G. (2007). Ecuaciones diferenciales : Teoría, técnica y práctica. México : McGraw Hill</p> <p>- Marsden, J.E., Tromba, A.J. (2018 (6ª edición)). Cálculo Vectorial. Pearson</p> <p>- Zill D.G. (2015 (10ª edición)). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. México, D.F. : Cengage Learning</p> <p>- Bradley, G. L., Smith, K. J. (1998). Cálculo de varias variables. Prentice Hall Iberia - do Carmo, M. P. (1990). Geometría diferencial de curvas y superficies. Alianza Universidad Textos- García, A. et al. (2002 (2ª edición)). Cálculo II. CLAGSA- Krasnov, M. et al. (1990). Curso de matemáticas superiores para ingenieros 2. Mir- Kreyszig, E. (2000). Matemáticas avanzadas para ingeniería. Limusa- Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B.H. (2010 (9ª edición)). Cálculo II. Pirámide. 012 LAR 10 (II)- López de la Rica, A., de la Villa Cuenca, A. (1997). Geometría Diferencial. CLAGSA- Simmons G. F. (1993 (2ª edición)). Ecuaciones Diferenciales. Con Aplicaciones y Notas Históricas. McGraw-Hill LIBROS EN ACCESO ELECTRÓNICO: Integración Múltiple: EDWARDS, B. ; LARSON, R. Matemáticas III: cálculo de varias variables. ed. México D.F: Cengage Learning, 2017. Ecuaciones Diferenciales: GARCÍA HERNÁNDEZ, A. E. ; REICH, D. Ecuaciones diferenciales: una nueva visión. ed. México: Grupo Editorial Patria, 2016. LÓPEZ, M. Ecuaciones diferenciales: teoría y problemas. 2. ed. Madrid: Editorial Tébar Flores, 2007. MESA, F. Ecuaciones diferenciales ordinarias: una introducción. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2012. ZILL, D. G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 10. ed. México, D.F: Cengage Learning, 2015. Xeometría Diferencial: ARANDA, E. Problemas de calculo vectorial. ed. Oviedo: Septem Ediciones, 2004. GUTIÉRREZ, M. Apuntes de geometría diferencial de curvas y superficies. ed. Málaga: Servicio de Publicaciones y Divulgación Científica de la Universidad de Málaga, 2017. REYES VICTORIA, J. G. ; PALMAS VELASCO, Ó. A. Curso de geometría diferencial. Parte 1: curvas y superficies. ed. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, 2005.</p>
Complementary	<p>- Soler Dorda, M. (1997). Cálculo diferencial e integral. Síntesis.</p>

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Algebra/632G01001

Calculus/632G01002

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Materia necesaria para cursar Cálculo Avanzado en Enxeñería no Máster Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Porto.-Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria incorporárase a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de ambos sexos, propiciárase a intervención en clase de alumnos e alumnas...)-Traballárase para identificar e modificar prexuizos e actitudes sexistas e influírase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.

(*The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.