

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026-2027

Identificación y características de la asignatura						
Código	500975					
Denominación (español)	Cálculo para la Edificación					
Denominación (inglés)	<i>Architectural Calculus</i>					
Titulaciones	Grado en Edificación					
Centro	Escuela Politécnica (EPCC)					
Módulo	Formación básica					
Materia	Matemáticas					
Carácter	Básico	ECTS	6	Semestre	1.º	
Profesorado						
Nombre		Despacho		Correo-e		
Juan Miguel León Rojas		Pab. Civiles, 40		jmleon@unex.es		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada					
Departamento	Matemáticas					
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Juan Miguel León Rojas					
Competencias						
A.- Competencias básicas.-						
<ul style="list-style-type: none"> • CB1 – Que el alumnado haya 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 el alumnado sepa aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posea 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 el alumnado tenga 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 el alumnado pueda transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. • CB5 – Que el alumnado haya desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. 						
B.- Competencias específicas.-						
<ul style="list-style-type: none"> • CEB1 – Aptitud para utilizar los conocimientos aplicados relacionados con el cálculo numérico e infinitesimal, el álgebra lineal, la geometría analítica y diferencial, y las técnicas y métodos probabilísticos y de análisis estadístico. 						
C.- Competencias transversales.-						
<ul style="list-style-type: none"> • CT1 – Capacidad de análisis y síntesis. • CT2 – Capacidad de resolución de problemas. • CT3 – Capacidad de organización y planificación. • CT4 – Capacidad para la toma de decisiones. • CT5 – Capacidad de gestión de la información. • CT8 – Conocimientos de informática (TIC's) relativos al ámbito de estudios. • CT9 – Capacidad de trabajo en equipo. • CT11 – Capacidad de razonamiento crítico. • CT12 – Capacidad de compromiso ético. • CT17 – Creatividad. 						

- CT18 – Aprendizaje autónomo.

Contenidos

Cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Métodos numéricos.

Temario

BLOQUES 0 y 1.— CIMIENTOS Y MODELOS EN UNA VARIABLE [funciones $f: (\mathbb{R}, d_2) \rightarrow (\mathbb{R}, d_2)$]

TEMA 0: CONTINUIDAD: Funciones reales de variable real. Límites y continuidad.

- Contenidos: Sistemas de números. Concepto de función y generalidades. Espacios métricos y continuidad. Límites. Continuidad. Teoremas de Bolzano y Weierstrass: aplicaciones. Resolución numérica de ecuaciones: método de las aproximaciones sucesivas (iteración de punto fijo); método de la secante.
- Actividades prácticas: Desarrollo de supuestos prácticos de forma autónoma o en equipo o de forma interactiva profesor-alumnado sobre los contenidos estudiados en el tema.

TEMA 1: CÁLCULO DIFERENCIAL I: Diferenciabilidad de funciones de una variable. Aplicaciones.

- Contenidos: Concepto de derivada. Cálculo de derivadas. Derivadas de orden superior. Aplicaciones: regla de L'Hôpital, polinomio de Taylor, teoremas de Lagrange y de Rolle. Representación gráfica de funciones.
- Actividades prácticas: Desarrollo de supuestos prácticos de forma autónoma o en equipo o de forma interactiva profesor-alumnado sobre los contenidos estudiados en el tema.

TEMA 2: CÁLCULO INTEGRAL I: Integración. Aplicaciones de la integral.

- Contenidos: Cálculo de primitivas. Integral definida. Aplicaciones: área de superficies planas y de superficies de revolución; longitud de un arco de curva; volumen por secciones y de sólidos de revolución.
- Actividades prácticas: Desarrollo de supuestos prácticos de forma autónoma o en equipo o de forma interactiva profesor-alumnado sobre los contenidos estudiados en el tema.

BLOQUE 2.— MODELOS EN VARIAS VARIABLES [funciones $f: (\mathbb{R}^p, d_2) \rightarrow (\mathbb{R}^q, d_2)$]

TEMA 3: CÁLCULOS DIFERENCIAL E INTEGRAL II: Introducción al cálculo infinitesimal en varias variables. Aplicaciones.

- Contenidos: Generalidades métricas en \mathbb{R}^n . Gráfica de una función de dos variables. Curvas de nivel. Diferenciabilidad: derivadas direccionales y parciales; plano tangente; vector gradiente. La diferencial, condición suficiente. Regla de la cadena para funciones de varias variables. Derivación de funciones definidas implícitamente. Cálculo de extremos. Integrales dobles en dominios sencillos. Integrales triples. Aplicaciones geométricas y físicas.
- Actividades prácticas: Desarrollo de supuestos prácticos de forma autónoma o en equipo o de forma interactiva profesor-alumnado sobre los contenidos estudiados en el tema.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
			CH	L	O	S		
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
0	39	10	-	-	2	-	-	27
1	30	9			3			18
2	30	9	-	-	3	-	-	18
3	40	14	-	-	5	-	-	21
Evaluación	11	3	-	-	2	-	-	6
TOTAL	150	45	-	-	15	-	-	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Clase magistral; desarrollo de supuestos prácticos por parte del profesor; desarrollo de supuestos prácticos de forma autónoma o en equipo; desarrollo de supuestos prácticos de forma interactiva profesor-alumno; estudio personal y búsqueda de bibliografía.

Resultados de aprendizaje

Adquirir conocimiento teórico y práctico del cálculo diferencial e integral en una y varias variables y de algunos métodos numéricos.

Sistemas de evaluación

De acuerdo con lo establecido en la normativa de evaluación vigente (Resolución de 26 de octubre de 2020):

- «se calificará de 0 a 10, con expresión de un decimal, añadiendo la calificación cualitativa tradicional, según los siguientes rangos: de 0 a 4,9 (suspense, SS); de 5,0 a 6,9 (aprobado, AP); de 7,0 a 8,9 (notable, NT); de 9,0-10 (sobresaliente, SB)»;
- «la mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento del número de estudiantes matriculados en la asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que este sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor"».

De acuerdo con el documento de verificación del título, para la evaluación de la asignatura se establecen 2 sistemas: A., evaluación continua, y B., evaluación mediante prueba única final.

A.— De acuerdo con el alumnado, podrá establecerse una propuesta de actividades no recuperables optativas —cuestiones o supuestos prácticos para resolver en casa, etc.— que sí se incluyan en el cómputo de la calificación final de la asignatura pero que en ningún caso constituyan un requisito indispensable para la superación de la misma ni mermen la nota final obtenida en el examen final, esto es, la calificación final de la asignatura será la nota final lograda en el examen final más las calificaciones de las posibles actividades no recuperables optativas —las calificaciones finales mayores que 10 se anotarán en las actas como «Sobresaliente - 10»—. De acuerdo con lo establecido en la memoria verificada del título, la ponderación máxima sobre la nota final de estas actividades sería, de hacerse, de un 30 por ciento. En cualquier caso, es necesario haber logrado un mínimo de 4 sobre 10 en el examen final para que la puntuación obtenida por el desarrollo de estas actividades sume. En las convocatorias extraordinarias, estas actividades de evaluación continua no recuperables no podrán suponer más del 50 por ciento de la calificación final. Asimismo, podrían proponerse exámenes parciales eliminatorios de cuestiones de opción múltiple o de cuestiones de desarrollo. Si, por ejemplo, se propusiesen actividades no recuperables optativas correspondientes a la materia de un examen parcial, sería necesario haber logrado un mínimo de 4 sobre 10 en dicho examen para que la puntuación obtenida por el desarrollo de tales actividades sumen (prorrataada para la calificación global según la ponderación máxima que se asigne a dicho examen parcial).

B.— Está constituida exclusivamente por el examen final de la asignatura, de cuestiones de opción múltiple o de cuestiones de desarrollo. En esta modalidad, la calificación final de la asignatura será la nota final conseguida en el examen final, esto es, su ponderación máxima es, en todo caso, del 100 por cien.

De acuerdo con el artículo 4 de la normativa de evaluación vigente:

«3. La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante los plazos establecidos más adelante en este mismo artículo, para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria) de cada asignatura. Para ello, el profesorado gestionará estas solicitudes, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

»4. La elección de la modalidad de evaluación global supone la renuncia al derecho de seguir evaluándose de las actividades de la modalidad de evaluación continua que resten y a la calificación obtenida hasta ese momento en cualquiera de las que ya se hayan celebrado.

»5. Los plazos para elegir la modalidad global serán los siguientes:

»Para las asignaturas con docencia en el primer semestre, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas.

»Para las asignaturas con docencia en el segundo semestre, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo».

Bibliografía (básica y complementaria)

A.- Bibliografía básica.-

Temas 0 (Continuidad), 1 (Cálculo diferencial de una variable) y 2 (Cálculo integral de una variable):

Para la parte dedicada a estas materias se recomienda adoptar como bibliografía básica:

- BURGOS ROMÁN, Juan de (2007/2013). *Cálculo infinitesimal de una variable*. Madrid: McGraw-Hill. 2.ª edición. ISBN: 978-84-481-5634-3 (2007) o 978-84-481-7354-8 (2013). © TDR.
- GALINDO SOTO, Félix, SANZ GIL, Javier y TRISTÁN VEGA, Luis A. (2003). *Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real*. Madrid: Thomson. ISBN: 84-9732-207-X. © TDR.

- TOMELO PERUCHA, Venancio, UÑA JUÁREZ, Isaías y SAN MARTÍN MORENO, Jesús (2005). *Problemas resueltos de cálculo en una variable*. Madrid: Thomson. ISBN: 84-9732-289-4. © TDR.
- THOMAS, George B. (2010). *Cálculo, una variable*. México: Pearson Educación. 12.ª edición. ISBN: 978-607-32-0164-3. © TDR.

Tema 3 (Cálculos diferencial e integral de varias variables):

Para la parte dedicada a estas materias se recomienda adoptar como bibliografía básica:

- BURGOS ROMÁN, Juan de (2007/2013). *Cálculo infinitesimal de varias variable*. Madrid: McGraw-Hill. 2.ª edición. ISBN: 978-84-481-6108-8 (2007) o 978-84-481-7355-5 (2013). © TDR.
- GALINDO SOTO, Félix, SANZ GIL, Javier y TRISTÁN VEGA, Luis A. (2005). *Guía práctica de cálculo infinitesimal en varias variables*. Madrid: Thomson. ISBN: 84-9732-389-0. © TDR.
- UÑA JUÁREZ, Isaías, SAN MARTÍN MORENO, Jesús y TOMELO PERUCHA, Venancio (2007). *Problemas resueltos de cálculo en varias variables*. Madrid: Thomson. ISBN: 978-84-9732-290-4. © TDR.
- THOMAS, George B. (2010). *Cálculo, varias variables*. México: Pearson Educación. 12.ª edición. ISBN: 978-607-32-0209-1. © TDR.

Tema 4 (Cálculo numérico):

Para la breve parte de cálculo numérico, se recomienda adoptar como bibliografía básica:

- CHAPRA, Steven C., & CANALE, Raymond P. (2007). *Métodos numéricos para ingenieros* —5.ª edición internacional—. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V. ISBN-13: 978-970-10-6114-5. © TDR.

Nota: Aunque nosotros usaremos la quinta edición internacional, este libro actualmente está en su octava edición en inglés —<https://www.mheducation.com/highered/product/numerical-methods-engineers-chapra-canale/M9781260232073.html>—, siendo la séptima la última traducida al español —<https://www.mheducation.es/metodos-numericos-para-ingenieros-9786071512949-spain>—. Página web de ayuda, *McGraw-Hill SuperSite for Chapra*: <http://www.mhhe.com/engcs/general/chapra/>

SageMath:

Para las actividades prácticas con SageMath se recomienda adoptar como bibliografía básica:

- ZIMMERMANN, Paul et al. (2018). *Calcul mathématique avec Sage*. MNancy, Francia. ISBN-13: 978-148-11-9104-3. © CC BY-SA. Disponible en: <http://sagebook.gforge.inria.fr/>

B.- Bibliografía complementaria.-

Tema 0 (Continuidad) y temas 1, 2 y 3 (Cálculos diferencial e integral en una y varias variables):

- GARCÍA LÓPEZ, Alfonso et. al. (1996). *Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable*. Madrid: Clagsa. © TDR.
- GARCÍA LÓPEZ, Alfonso et. al. (2002). *Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables*. Madrid: Clagsa. © TDR.
- SWOKOWSKI, Earl W. (1989). *Cálculo con geometría analítica* (2.ª edición). México: Grupo Editorial Iberoamericana. ISBN: 968-7270-43-8. © TDR. Disponible en: <https://archive.org/details/CalculocongeometriaanaliticaEarlSwokowski>

Tema 4 (Cálculo numérico):

- RIVERA BERRÍO, Juan Guillermo, ÁLVAREZ SÁIZ, Elena Esperanza, GALO SÁNCHEZ, José Román y TABARES OSPINA, Héctor Aníbal.
Métodos Numéricos Interactivo.
Fondo Editorial Pascual Bravo.
ISBN 978-958-58510-6-1.
© CC BY-NC-SA.
Disponible en: https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/Metodos_Numericos/index.html

SageMath:

- VARIOS (2021).
SageMath Español.
Disponible en: <https://www.sagemath.org/es/>

C.- Bibliografía adicional.-

Tema 0 (Continuidad) y temas 1 y 2 (Cálculo diferencial e integral en una variable):

- HERNÁNDEZ SABORIO, Elsie. *Cálculo diferencial e integral con aplicaciones*. Costa Rica: Revista digital Matemática Educación e Internet, 2009 (rev. 2017). ISBN: 978-9968-641-05-0. Disponible en: https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/Libros/Calculo_Diferencial_Integral/CALCULO_D_I_ELSIE.pdf.
- SCHMIDT QUESADA, Sandra María et al. *Práctica del curso Cálculo Diferencial e Integral. Selección de ejercicios*. Costa Rica: Revista digital, Matemática, Educación e Internet, 2019. (CC BY-NC-ND 4.0). Disponible en: <https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/Libros/practicass/A-Practicass-CDI.pdf>.
- MORA FLORES, Walter. et al. *Apuntes y prácticas del curso de Cálculo (para computación). Selección de ejercicios*. Costa Rica: Revista digital, Matemática, Educación e Internet. 2018. (CC BY-NC-ND 4.0). Disponible en: <https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/Libros/practicass/A-Practicass-CDI-I-2019.pdf>.
- *Cálculo volumen 1*. OpenStax, s. f. ISBN: 978-1-951693-51-0. (CC BY-NC-SA 4.0). Disponible en: <https://openstax.org/details/books/c%C3%A1lculo-volumen-1>.
- *Cálculo volumen 2*. OpenStax 2022, 2022. ISBN: 978-1-951693-52-7. (CC BY-NC-SA 4.0). Disponible en: <https://openstax.org/details/books/c%C3%A1lculo-volumen-2>.
- *Cálculo volumen 3*. OpenStax 2022, 2022. ISBN: 978-1-951693-53-4. (CC BY-NC-SA 4.0). Disponible en: <https://openstax.org/details/books/c%C3%A1lculo-volumen-3>.

Tema 3 (Cálculos diferencial e integral en varias variables):

- MORA FLORES, Walter. *Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva*. Cartago, Costa Rica: Revista digital Matemática Educación e Internet, 2.ª ed., 2019 (rev. 2022). ISBN: 978-9930-541-44-9. Disponible en: <https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/Libros/LibrosCDF/CalculoEnVariasVariables/WMora-CDF-Disco-CalculoVariasVariables-2-2018.zip>.
- MORA FLORES, Walter et al. *Práctica del curso Cálculo Superior. Selección de ejercicios*. Revista digital, Matemática, Educación e Internet, 2022. (CC BY-NC-ND 4.0). Disponible en: https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/Libros/practicass/A-Practica_CS_Practica_I_2018.pdf.

Tema 4 (Cálculo numérico):

En español:

- ABELLANAS, Lorenzo, GALINDO, Alberto. (1990). *Teoría y problemas de métodos de cálculo*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. ISBN 84-7615-388-0. © TDR.
- AMILLO, José M., ARRIAGA, Fernando de. (1987). *Análisis matemático con aplicaciones a la computación* (2.ª edición). McGraw-Hill de México, S. A. de C. V. ISBN 84-7615-170-5. © TDR.
- EZQUERRO FERNÁNDEZ, José Antonio. *Iniciación a los métodos numéricos*. Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones. © CC BY-NC-ND. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=489813>
- FORTUNY AYUSO, Pedro. (2012). *Curso de métodos numéricos para ¿ingenieros? (Curso 2011/12)*. © CC BY. Disponible en: http://pfortuny.net/mn/docs/notas_mn.pdf
- GARCÍA MERAYO, Félix. (1995). *Lecciones prácticas de cálculo numérico*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. ISBN 84-87840-68-X. © TDR. http://web.upcomillas.es/servicios/serv_publica.aspx
- GARCÍA MERAYO, Félix, Nevot Luna, Antonio. (1997). *Métodos numéricos. En forma de ejercicios resueltos*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. ISBN 84-89708-07-X. © TDR. http://web.upcomillas.es/servicios/serv_publica.aspx
- GARCÍA MERAYO, Félix, Nevot Luna, Antonio. (2009). *Ejercicios resueltos de cálculo numérico*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. ISBN-13: 978-84-8468-253-0. © TDR. http://web.upcomillas.es/servicios/serv_publica.aspx
- MORA FLORES, Walter. *Introducción a los métodos numéricos. Implementaciones en el lenguaje R*. Costa Rica: Revista digital Matemática Educación e Internet, 2017 (rev. 2022). ISBN: 978-9968-641-13-5. Disponible en: https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/Libros/WMora_MetodosNumericos/2017_Principal_MetodosNumericos-con-R.pdf.
- SANZ-SERNA, J. M. (2010). *Diez lecciones de Cálculo Numérico* (2.ª edición). Valladolid: Universidad

de Valladolid. ISBN-13: 978-84-8448-552-0. © TDR.
<http://www.publicaciones.uva.es/UVAPublicaciones-12690-Ciencia-y-tecnica-Ciencias-DIEZ-LECCIONES-DE-CALCULO-NUMERICO-Segunda-Edicion-revisada-y-ampliada.aspx>

En inglés:

- BRIN, Leon Q. *Tea Time Numerical Analysis. Experiences in Mathematics*. Southern Connecticut State University. © CC BY-SA. Disponible en: <http://lqbrin.github.io/tea-time-numerical/>
- CHAPRA, Steven C. (2012). *Applied Numerical Methods with MATLAB® for Engineers and Scientists* (3.ª edición). Nueva York: McGraw-Hill. ISBN-13: 978-0-07-340110-2. © TDR.
<http://www.mheducation.com/highered/product/M0073401102.html?searchContext=chapra>.
 Página web de ayuda: <http://www.mhhe.com/engcs/general/chapra/>
- FORTUNY AYUSO, Pedro. *Lecture notes on numerical methods for engineering (?) (Academic year 2015/16)*. © CC BY. Disponible en: http://pfortuny.net/uniovi/numerical_methods/notes.pdf
- KAW, Autar and KALU, Egwu Eric. *Numerical methods with applications*. © CC BY-NC-ND. Disponible en: <http://autarkaw.com/books/numericalmethods/index.html>

SageMath:

En español:

- VIEITES, A. M. et al. (2014) *Teoría de grafos. Ejercicios resueltos y propuestos. Laboratorio con Sage*. Madrid, España: Paraninfo. ISBN: 978-84-283-3707-6. © TDR.
<http://www.paraninfo.es/catalogo/9788428337076/teoria-de-grafos--ejercicios-y-problemas-resueltos>

En inglés:

- SAGE DEVELOPMENT TEAM (2021). *Sage Documentation v9.3*.
<https://doc.sagemath.org/html/en/index.html>
- ZIMMERMANN, Paul et al. (2018). *Computational Mathematics with SageMath*. Nancy, Francia: Autoedición. ISBN: 978-148-11-9104-3. © CC BY-SA. Disponible en:
<http://sagebook.gforge.inria.fr/english.html>

Nota: Glosario de abreviaturas.-

- CCo, CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA, CC BY-NC-ND: Licencias públicas de Creative Commons¹.
- CGL: Gratuidad Cristiana² (metalicencia de CCo, CC By España y CC By Internacional).
- GratisOA: Acceso abierto gratuito^{3,4}.
- TDR: Todos los derechos reservados⁵.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Se hará uso del campus virtual de la UEx cuando se estime que es lo más conveniente, por ejemplo, para elegir la modalidad de evaluación o para anunciar las convocatorias de los exámenes parciales y finales o publicar las calificaciones provisionales y definitivas o para mantener una bibliografía actualizada.

¹https://creativecommons.org/licenses/?lang=es_ES

²<http://gratuidadcristiana.blogspot.com/>

³<http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/overview-spanish.pdf>

⁴[https://cyber.harvard.edu/hoap/Open_Access_\(the_book\)#Translations](https://cyber.harvard.edu/hoap/Open_Access_(the_book)#Translations)

⁵https://es.wikipedia.org/wiki/Todos_los_derechos_reservados