



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS PARA LA INGENIERÍA II	<b>Código:</b> 38305
<b>Tipología:</b> BÁSICA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 345 - GRADO EN INGENIERÍA CIVIL Y TERRITORIAL	<b>Curso académico:</b> 2023-24
<b>Centro:</b> 603 - E.T.S. INGENIERIA DE CAMINOS DE C. REAL	<b>Grupo(s):</b> 20
<b>Curso:</b> 1	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>CRISTINA SOLARES MARTINEZ</b> - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico/2-D32	MATEMÁTICAS	3255	cristina.solares@uclm.es	Martes y Jueves de 16:30 a 18:30. De Lunes a Jueves de 11:30 a 12:00

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente que los alumnos hayan cursado las asignaturas "Instrumentos Matemáticos para la Ingeniería I" y "Herramientas Matemático-Informáticas para la Ingeniería".

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura es básica en la formación de un ingeniero. Se estudian los distintos conceptos relacionados con funciones de varias variables que permitirán resolver problemas de ingeniería que involucren derivación, optimización, geometría diferencial e integración. Fundamental en asignaturas como Ecuaciones Diferenciales, Cálculo de Estructuras, Ingeniería Hidráulica, Mecánica del Sólido Deformable, etc.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CE01	Capacidad para aplicar sus conocimientos en la resolución práctica de problemas de ingeniería civil, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros.
CE02	Capacidad para ampliar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Capacidad de autoaprendizaje, para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CE04	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.
CE06	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CG01	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Manejar adecuadamente y conocer los conceptos de la geometría diferencial.

Conocer cómo se aproximan funciones y datos mediante desarrollos en series de potencias y de Fourier y sus aplicaciones.

Conocer el manejo de las funciones de una y varias variables incluyendo su derivación, integración y representación gráfica. Conocer los fundamentos y aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral.

Ser capaz de expresarse correctamente de forma oral y escrita y, en particular, saber utilizar el lenguaje de las Matemáticas como la forma de expresar con precisión las cantidades y operaciones que aparecen en ingeniería civil. Habituar al trabajo en equipo y comportarse respetuosamente.

Utilizar herramientas matemáticas e informáticas para plantear y resolver problemas de ingeniería civil.

Conocer los fundamentos y aplicaciones de la Optimización en el ámbito de la ingeniería civil.

#### Resultados adicionales

Aplicar los conceptos de continuidad, límite y derivación de funciones de varias variables para resolver problemas de la ingeniería.

Entender las integrales múltiples y las integrales curvilíneas, así como sus aplicaciones en la ingeniería.

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Funciones Reales de Varias Variables

**Tema 1.1** Funciones reales de varias variables, definición. Límites de funciones reales de varias variables. Interpretación geométrica. Límites en una dirección y límites sucesivos. Continuidad de funciones reales de varias variables. Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Derivadas parciales de orden superior. Derivadas direccionales. Diferencial y gradiente. Desarrollo de Taylor.

**Tema 2: Extremos de Funciones de Varias Variables.**

**Tema 2.1** Cálculo de extremos de funciones reales de varias variables reales. Cálculo de extremos condicionados. Aplicaciones en la ingeniería.

**Tema 3: Curvas Planas**

**Tema 3.1** Introducción y definición. Expresión analítica. Tangente y normal a una curva. Longitud. Curvatura. Envoltentes de curvas planas. Lugares geométricos. Evoluta de una curva plana. Curvas aplicadas a la Ingeniería Civil.

**Tema 4: Curvas Alabeadas**

**Tema 4.1** Introducción y definición. Expresión analítica. Longitud. Versor y recta tangente. Plano normal. Plano osculador. Vector curvatura. Versor y normal principal. Curvatura, centro y radio de curvatura. Versor y recta binormal. Plano rectificante. Torsión. Radio de torsión. Triedro y fórmulas de Frenet. Aplicaciones.

**Tema 5: Superficies**

**Tema 5.1** Expresión analítica de superficies. Plano tangente. Versor y recta normal. Curvas sobre una superficie. Contorno aparente. Cono y cilindro circunscritos. Generación de superficies: Superficies cónicas, cilíndricas y de revolución.

**Tema 6: Integrales Curvilíneas. Función Potencial.**

**Tema 6.1** Análisis vectorial. Concepto de integral curvilínea y propiedades. Cálculo de una integral curvilínea. Concepto de función potencial. Cálculo de la función potencial. Condición de existencia. Independencia del camino. Aplicaciones.

**Tema 7: Integrales Dobles.**

**Tema 7.1** Concepto de integral doble. Interpretación geométrica. Propiedades de las integrales dobles. Cálculo de integrales dobles. Cambio de variables en integrales dobles. Fórmulas de Green para la transformación de integrales dobles en curvilíneas. Aplicaciones.

**Tema 8: Área de una superficie. Integral de Superficie.**

**Tema 8.1** Área de una superficie curva. Expresión del área en coordenadas paramétricas. Integral de superficie. Fórmula de Stokes. Aplicaciones.

**Tema 9: Integrales Triples.**

**Tema 9.1** Concepto de integral triple. Propiedades de la integral triple. Cálculo de integrales triples. Cambio de variables en integrales triples. Fórmula de Ostrogradski-Gauss. Aplicaciones.

**7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA**

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CE01 CE04 CE06 CG01	1.46	36.5	N	-	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CE01 CE04 CE06 CG01	0.54	13.5	N	-	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CE01 CE02 CE04 CE06 CG01	0.24	6	S	N	A lo largo del curso se propondrán ejercicios y problemas para que los alumnos los resuelvan individualmente o en grupo. Se realizarán ejercicios prácticos en el aula de informática.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CE01 CE02 CE04	0.12	3	S	S	Exámenes parciales. Exámenes final ordinario y extraordinario.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Combinación de métodos	CE01 CE02 CE04 CE06 CG01	3.6	90	N	-	
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CE01 CE02 CE04 CE06 CG01	0.04	1	N	-	
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

**8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES**

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	40.00%	0.00%	Incluye ejercicios y problemas que los alumnos resolverán de forma individual o en grupo. Realización de ejercicios prácticos en el aula de informática.
Prueba final	60.00%	100.00%	La prueba incluye los exámenes parciales liberatorios y los exámenes ordinarios/extraordinarios
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

**Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:****Evaluación continua:**

Se realizarán dos exámenes parciales a lo largo del curso. La nota de cada examen parcial es: 60% nota del examen y 40% resolución de problemas o casos. La nota mínima requerida en los exámenes parciales es 4 sobre 10. La nota mínima para aprobar la convocatoria ordinaria es de 5 sobre 10. Los exámenes parciales con una nota mínima de 4 se guardan para las convocatorias ordinaria y extraordinaria. La nota obtenida en resolución de problemas o casos se guarda para las convocatorias ordinaria y extraordinaria. Toda actividad evaluable es recuperable.

Las actividades evaluables aprobadas no se guardan para el siguiente curso.

**Evaluación no continua:**

El alumno deberá realizar una prueba final (100% de su calificación). La prueba final incluirá todos los contenidos del curso. Para aprobar la asignatura habrá que obtener al menos un 5 sobre 10.

Por defecto, los estudiantes están en sistema de evaluación continua.

Quien elija optar por la evaluación no continua deberá avisar al profesorado de la asignatura antes de la finalización del periodo de clases correspondiente a dicha asignatura y sólo podrá hacerlo si su participación en actividades evaluables (del sistema de evaluación continua) no alcanza el valor del 50% de la evaluación total de la asignatura.

En convocatoria extraordinaria, cada estudiante estaría en el mismo sistema de evaluación (continua o no continua) que en la convocatoria ordinaria

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

Mismos criterios que en la convocatoria Ordinaria.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

El alumno deberá realizar una prueba global que incluirá todos los contenidos y competencias del curso. Para aprobar la asignatura habrá que obtener al menos un 5 sobre 10 y será el 100% de su calificación.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	25
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
<b>Tema 1 (de 9): Funciones Reales de Varias Variables</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	9
<b>Tema 2 (de 9): Extremos de Funciones de Varias Variables.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	9
<b>Tema 3 (de 9): Curvas Planas</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	5
<b>Tema 4 (de 9): Curvas Alabeadas</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	7
<b>Tema 5 (de 9): Superficies</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	7
<b>Tema 6 (de 9): Integrales Curvilíneas. Función Potencial.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	7
<b>Tema 7 (de 9): Integrales Dobles.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	9
<b>Tema 8 (de 9): Area de una superficie. Integral de Superficie.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	7
<b>Tema 9 (de 9): Integrales Triples.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3

Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	5
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	36.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	13.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	90
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
	<b>Total horas: 150</b>

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Gilbert Strang	Calculus <a href="https://math.mit.edu/~gs/calculus/">https://math.mit.edu/~gs/calculus/</a>	Wellesley-Cambridge Press			
Vladimir Rovenski	Modeling of curves and surfaces with Matlab	Springer		2010	
Jon Rogawski	Cálculo de varias variables	Reverté	9788429151749	2012	
Anton, Howard	Calculus : a new horizon	John Wiley & Sons	0-471-15306-0	1999	
Aranda, Ernesto	Problemas de cálculo vectorial	Lulu.com	978-1-4092-5048-7	2009	
Bradley, Gerald L.	Calculo	Prentice-Hall	84-8322-041-5	2001	
Burgos Román, Juan de	Análisis matemático II (de varias variables) : 90 problemas	García-Maroto Editores	978-84-935271-2-9	2007	
Burgos Román, Juan de	Curvas y superficies : [Definiciones, Teoremas y Resultados]	García-Maroto	978-84-936299-3-9	2008	
Burgos Román, Juan de	Integración sobre curvas y superficies: teoremas de integrac	García-Maroto Editores	978-84-936712-7-3	2009	
Castellano Alcántara, J.	Cálculo matemático aplicado a la técnica	Proyecto Sur	84-8254-995-2	2000	
Castillo E., Conejo A.J., Pedregal P., García R., Alguacil N.	Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia	Universidad de Castilla-La Mancha	84-600-9751-X	2002	
Estrada Castillo, Octavio	Cálculo vectorial y aplicaciones	Grupo Editorial Iberoamerica	970-625-189-8	1999	
Fong, Yuen	Calculus	Springer	981-3083-01-8	1999	
García A.,García F., Gutiérrez A., López A., Rodríguez G., Villa A.	Cálculo II	CLAGSA	84-921847-0-1	1996	
Granero Rodríguez, Francisco	Cálculo infinitesimal : una y varias variables	McGraw-Hill	84-481-1740-9	1995	
Gray, Alfred	Modern differential geometry of curves and surfaces with Mat	Chapman and Hall	978-0-58488-448-4	2006	
Losada, Rodríguez, R.	Análisis Matemático	Ediciones Pirámide		1978	
Herrero, Henar	Informática aplicada a las ciencias y a la ingeniería con Matlab	E. T. S. Ingenieros IndustrialesLibrería-Papelería	84-699-3109-1	2009	
Jeffery Cooper	A Matlab Companion for Multivariable Calculus	Academic Press	0-12-187625-X	2001	
Jeffrey, Alan	Mathematics for engineers and scientists	Chapman & Hall	0412621509	1996	
Kevin M. O'Connor	CALCULUS Labs for MATLAB	Jones and Bartlett Publishers, Inc.	0-7637-3426-8	2005	
Krasnov, Mijail Leontevich	Análisis vectorial: breve exposición del material teórico y	URSS	5-354-01103-5	2005	
Larson, Ron	Cálculo II de varias variables	McGraw-Hill	970-10-5275-7	2006	
Marsden, Jerrold E.	Cálculo vectorial	Pearson Educación	84-7829-069-9	2004	
Mataix Plana, José Luis	Mil problemas de cálculo integral : [tercera parte] : deriv	Dossat 2000	978-84-89656-06-2	1996	
O'NEILL, Barrett	Elementos de Geometría diferencial	Limusa	968-18-0671-9	1982	
Oprea, John	Differential Geometry and its applications	The Mathematical Association of America	978-0-88385-748-9	2007	
Pita Ruiz, Claudio de J.	Cálculo vectorial	Prentice-Hall Hispanoamericana	968-880-592-7	1995	
Spiegel, Murray R.	Cálculo superior	McGraw-Hill	970-10-0065-X	1993	
Stein, Sherman K.	Cálculo y geometría analítica	McGraw-Hill Interamericana	958-600-250-0 (o.c.)	1995	
Stewart, James (1941-)	Cálculo multivariable	Thomson Learning	970-686-123-8	2003	
Suárez Rodríguez, María del	Cálculo integral y aplicaciones	Pearson	84-205-4215-6	2004	

