

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	<b>Cálculo Avanzado</b>
Titulación	<b>Ingeniería en Sistemas Inteligentes (GISI) Ingeniería de la Empresa (GIE)</b>
Escuela/ Facultad	<b>Facultad de Ingeniería y Tecnología Empresarial</b>
ECTS	<b>6</b>
Carácter	<b>Obligatoria</b>
Idioma/s	<b>Español</b>
Modalidad	<b>Presencial/Presencial Síncrona</b>
Semestre	<b>Tercero</b>
Docente coordinador	<b>Luis Pousa Rodríguez</b>

### 2. PRESENTACIÓN

La asignatura Cálculo Avanzado tiene como principales objetivos fortalecer las habilidades de cálculo de los estudiantes de la titulación de ingeniería. Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias más avanzadas, clasificar y entender ecuaciones en derivadas parciales y estudiar la continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad de funciones de varias variables.

Al finalizar la asignatura el alumnado será capaz de modelar y resolver problemas relacionados con ecuaciones diferenciales avanzadas y ecuaciones en derivadas parciales y de resolver problemas que dependan de funciones de varias variables reales, como pueden ser los problemas de optimización.

Por tanto, se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico en la cual los alumnos adquirirán competencias que son de gran utilidad para abordar, desde un punto de vista matemático, diferentes problemas que puedan aparecer en el ámbito de la ingeniería.

### 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias	Código	Descripción
<b>Básicas</b>	<b>CB01</b>	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 su campo de estudio.
	<b>CB02</b>	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.
<b>Generales</b>	<b>CG02</b>	Determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles en el ámbito de la ingeniería.
	<b>CG03</b>	Demostrar capacidad para analizar, sintetizar y evaluar datos e información en el ámbito de la ingeniería.
<b>Transversales</b>	<b>CT04</b>	Aplicar el pensamiento científico, crítico y autocrítico con mentalidad abierta a las ideas de los demás.
	<b>CT05</b>	Resolver problemas y tomar decisiones aplicando los conocimientos, métodos y herramientas en su ámbito académico y profesional.
	<b>CT07</b>	Demostrar habilidades y actitudes para el trabajo autónomo y el trabajo en equipo.
	<b>CT08</b>	Utilizar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para comunicarse en entornos digitales.
<b>Específicas</b>	<b>CE03</b>	Utilizar los conceptos, métodos y herramientas de las matemáticas para resolver problemas vinculados al ámbito empresarial.

Código	Descripción
RA01	Calcular y utilizar operadores diferenciales lineales, autovalores y autofunciones.
RA02	Formular y resolver ecuaciones en derivadas parciales.
RA03	Calcular la transformada de Fourier de diversas funciones para resolver problemas.
RA04	Ser capaz de analizar y revisar textos y argumentaciones aplicando el pensamiento crítico.
RA05	Calcular las derivadas de orden superior. Mínimos y máximos.
RA06	Utilizar los conceptos de funciones vectoriales y curvas espaciales.
RA07	Calcular e interpretar las integrales dobles y triples de diversas funciones.
RA08	Aplicar las técnicas de cambio de variables en la resolución de integrales.
RA09	Identificar diferentes aplicaciones de las matemáticas en el ámbito empresarial y aplicar los métodos adecuados para obtener su solución.
RA10	Utilizar herramientas de software en el ámbito de la asignatura.

#### 4. CONTENIDOS

##### **Unidad I Funciones de varias variables**

- 1.1 Vectores y geometría del espacio.
- 1.2 Funciones vectoriales y curvas espaciales.
- 1.3 Funciones de varias variables.
- 1.4 Aplicaciones del Cálculo al ámbito empresarial.

##### **Unidad II Cálculo diferencial de funciones de varias variables**

- 2.1 Límites y continuidad.
- 2.2 Derivadas parciales. Interpretación geométrica.
- 2.3 Regla de la cadena. Vector gradiente y matriz Jacobiana.
- 2.4 Derivadas de orden superior. Matriz Hessiana.
- 2.5 Cálculo de máximos y mínimos.
- 2.6 Aplicaciones del Cálculo al ámbito empresarial.

##### **Unidad III Cálculo integral de funciones de varias variables**

- 3.1 Campos vectoriales.
- 3.2 Integral múltiple.
- 3.3 Integrales dobles y triples.
- 3.4 Teorema de Fubini.
- 3.5 Cambio de variables.
- 3.6 Integrales de línea y de superficie.
- 3.7 Teoremas de Green, Stokes y Gauss.
- 3.8 Aplicaciones del Cálculo al ámbito empresarial.

##### **Unidad IV Ecuaciones en derivadas parciales**

- 4.1 Problemas de Sturm-Liouville.
- 4.2 Autovalores y autofunciones. Operadores diferenciales lineales.
- 4.3 Introducción a las Ecuaciones en derivadas parciales (EDP).
- 4.4 Clasificación de EDP.
- 4.5 Técnicas de resolución de EDP.
- 4.6 Transformada de Fourier.
- 4.7 Aplicaciones del Cálculo al ámbito empresarial.

#### 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La UIE desarrolla un modelo académico innovador centrado en el sujeto que aprende, combinando diferentes corrientes filosóficas de Enseñanza-Aprendizaje (E-A), una amplia

variedad de actividades de aprendizaje, en especial aquellas donde el estudiante asume un rol activo en la construcción del conocimiento, el acompañamiento permanente y el uso intensivo de las tecnologías, como herramienta facilitadora del proceso, conformando un ecosistema de aprendizaje único e innovador.

La formación se desarrolla en la modalidad presencial, incluyendo la modalidad virtual síncrona, con un campus virtual vanguardista, que proporciona flexibilidad y personalización, en un modelo ubicuo de aprendizaje (U-Learning).

Por otra parte, en armonía con los principios fundacionales y corporativos de responsabilidad social, en la UIE además de promover la participación de toda su comunidad universitaria en actividades de voluntariado y servicio social, incorpora la actividad formativa “Aprendizaje Servicio (ApS)” y la habilita como parte de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Código	Actividad	Tipo	Modalidad E-A	Modo
MD01	Primer Contacto y Motivación	I	Introductoria	PR
MD02	Presentación, Plan de Trabajo y Compromiso	I		
MD03	Clase Magistral	T	Expositiva y Participativa	PR
MD06	Resolución de Problemas y Ejercicios	T/P	Autónoma	NP
MD07	Actividad en el-Campus Virtual UIE	T/P		
MD08	Estudio de Contenidos	T	Autónoma	NP
MD09	Elaboración de Proyectos y Trabajos	T/P		
MD13	Exposiciones	T/P	Guiada	PR
MD16	Uso de Herramientas de Software	P		
MD17	Prácticas de Laboratorio	P	Personalizada (Individual / Grupal)	PR
MD19	Aprendizaje Servicio (ApS)	T/P		
MD20	Tutorías	T/P	Autónoma	NP
MD21	Contrato de Aprendizaje	I/T/P		
MD22	Portafolio (Portfolio Assessment)	T/P	Autónoma	NP
MD23	Foros de Discusión	T/P		
MD25	Seguimiento y Finalización	C	Autoevaluación continua	NP

I: Informativa T: Teórica P: Práctica C: Complementaria

PR: Presencial NP: No presencial

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán:

Código	Nombre	Modalidad	Tipo
AF01	Introductoria	PR	Motivacional / Informativa
AF02	Expositiva y Participativa	PR	Teórica
AF03	Guiada	PR	Teórica / Práctica
AF04	Personalizada (Individual / Grupal)	PR	Teórica / Práctica
AF05	Autónoma	NP	Teórica / Práctica
AF06	Aprendizaje Servicio	PR	Aprendizaje Servicio
AF07	Autoevaluación continua	NP	Evaluación de la Calidad

PR: Presencial NP: No presencial

## 7. EVALUACIÓN

El modelo incluye además el proceso de evaluación continua como parte esencial de la verificación de las competencias adquiridas. Para la UIE y en armonía con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto para el EEES, el sistema de evaluación que se ha denominado Revisión de los Resultados de Aprendizaje (RRA) se desarrolla como un proceso más humanizado, alejado de los sistemas tradicionales en donde los estudiantes se juega su suerte en exámenes (convocatorias), en ocasiones con pesos porcentuales elevados y definitarios, con la consiguiente generación de estrés, frustración y en ocasiones la deserción.

El sistema RRA de la UIE es de carácter continuo, compartido y progresivo, permitiendo un seguimiento del aprendizaje a lo largo del todo el período, haciendo de ello un proceso natural al que los estudiantes acuden sin emociones negativas y conscientes de la necesidad de conocer su propio progreso.

Código	Actividad de Evaluación	Ponderación %	Tipo	Modo
AE01	Pruebas Parciales	40	Discreta	E
AE02	Proyectos	10		
AE03	Exposición	5		
AE05	Participación en el Campus Virtual	15	Continua	E
AE06	Participación, Actividades diarias y Voluntariado	20	Discreta	O/E
AE09	Portafolio Digital	10	Discreta	E/CD
AE10	Recuperar (30%)	-	-	O/E

O: Oral E: Escrito CD: Carpeta Digital

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sheradi, H. D. (2010) *Linear Programming and Network Flows.* (4th ed.). Wiley & Sons.
- Carter, M. W., Price, C. C., Kabadi, G. (2019). *Operations Research. A Practical Introduction.* (2nd ed.). CRC Press.
- Chong, E. K. P., Zak, S. H. (2013) *An Introduction to Optimization.* (4th ed.). Wiley & Sons.
- Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2023). *Introducción a la Investigación de Operaciones.* (11.<sup>a</sup> ed.) McGraw Hill.
- Rao, S. S. (2020) *Engineering Optimization. Theory and Practice.* (5th ed.). Wiley & Sons.
- Thie, P., R., Keough, G. E. (2008) *An Introduction to Linear Programming and Game Theory.* (3rd ed.). Wiley & Sons.

## 9. TUTORÍAS

MD20 Tutoría (2%): Los estudiantes deben asistir como mínimo de tres tutorías personalizadas a lo largo del semestre. Es una actividad del tipo todo o nada (“Pass- Fail”), es decir se deben completar las tres tutorías.

## 10. ENCUESTAS DE CALIDAD

MD25 Gestión de la calidad (2%): Los estudiantes deben llenar a lo largo del semestre cuatro formularios referidos a la gestión de la calidad de la UIE. Es una actividad del tipo todo o nada (“Pass- Fail”), es decir se deben completar los cuatro formularios en los plazos previstos en el plan de actividades de la asignatura. La actividad tiene como objetivo valorar oportunamente el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la competencia transversal referida al pensamiento crítico y autocrítico.