



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000021 - Ampliacion De Calculo

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000021 - Ampliacion de Calculo
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gabriela Sansigre Vidal (Coordinador/a)	Despacho	gabriela.sansigre@upm.es	M - 10:30 - 13:30 J - 10:30 - 13:30 Tutorías por las tardes previa cita. Grupo M3

Bernardo De La Calle Ysern	Despacho	bernardo.delacalle@upm.es	M - 18:30 - 20:30 X - 16:30 - 17:30 X - 19:30 - 20:30 J - 17:30 - 19:30 Grupo T3
Maria Cristina Sardon Muñoz		mariacristina.sardon@upm.es	X - 10:30 - 13:30 J - 10:30 - 13:30 Las tutorías pueden ser presenciales o telemáticas. Grupo T2
Maria Garcia Diaz	Despacho	maria.garcia.diaz@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30 Grupo M2
Pablo Garrido Martinez-Llop	Despacho	pablo.garrido@upm.es	J - 17:30 - 19:30 V - 12:30 - 14:30 Grupo T1
Gabriela Sansigre Vidal (Coordinador/a)		gabriela.sansigre@upm.es	J - 10:30 - 12:30 V - 10:30 - 12:30 Telemáticas en horario a convenir. El profesor Emilio Franco formalizará su contrato en breve. Se hará cargo del grupo M1.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra
- Calculo I
- Calculo li

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - 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 ordinarias y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA229 - Capacidad de visión espacial.

RA231 - Habilidad para aplicación de métodos analíticos a la resolución de problemas relacionados con las leyes de conservación en Mecánica, electromagnetismo y mecánica de fluidos.

RA230 - Capacidad de abstracción.

RA232 - Proporciona un abanico muy diverso de herramientas para abordar el tratamiento de modelos de procesos naturales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Este curso se dedica al estudio del Cálculo Vectorial: integrales de línea y superficie, los teoremas integrales de Green, Gauss y Stokes y teoría de campos.

El objeto de esta asignatura es dotar a los estudiantes de aquellas herramientas matemáticas que subyacen en problemas técnicos que abordan en otras asignaturas del grado y que están relacionados con el cálculo integral sobre curvas y superficies, tales como el cálculo del flujo o del trabajo. El conocimiento de dichas herramientas (las aplicaciones de la integral múltiple, los teoremas integrales) es de sumo interés, por ejemplo, en el estudio de la teoría de campos como el electromagnético y el gravitatorio; campos conservativos que admiten potencial escalar o campos que admiten potencial vector. Se aborda con rigor pero sin demostraciones excesivamente teóricas el estudio de condiciones para la resolución de dichos problemas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Integrales sobre curvas.

1.1. Ecuaciones implícitas y paramétricas de una curva. Curvas de clase C^1 a trozos. Longitud de una curva. Integración de un campo escalar a lo largo de una curva.

1.2. Circulación de un campo vectorial sobre una curva. Trabajo que ejerce un campo vectorial. Independencia del camino: campos conservativos y campos de gradientes.

1.3. Teorema de Green. Dominios simplemente conexos en el plano. Condición suficiente para que un campo sea conservativo en el plano. Potencial escalar de un campo conservativo.

2. Integrales de superficie.

2.1. Ecuaciones implícitas y paramétricas de una superficie de clase C^1 . Plano tangente y vector normal a una superficie. Superficies de revolución.

2.2. Área de una superficie. Integral de un campo escalar sobre una superficie.

2.3. Superficies orientables. Flujo de un campo vectorial a través de una superficie. Significado geométrico del operador laplaciano.

3. Teoremas Integrales.

3.1. Teorema de la divergencia o de Gauss. Significado geométrico del operador divergencia.

3.2. Superficies con borde. Teorema de Stokes. Significado geométrico del operador rotacional.

3.3. Ecuaciones de conservación en la Ingeniería.

4. Teoría de campos.

4.1. Campos irrotacionales y campos de gradientes. Dominios simplemente conexos en el espacio. Condición suficiente para que un campo sea conservativo. Potencial escalar de un campo conservativo.

4.2. Campos solenoidales y campos de rotores. Potencial vector. Dominios estrellados: condición suficiente para que un campo solenoidal admita potencial vector.

4.3. Teoremas de Helmholtz.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Epígrafe 1.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Epígrafe 1.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 1.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Epígrafe 1.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
4	<p>Problemas 1.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Epígrafe 1.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Epígrafe 1.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 1.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
6	<p>Tema 2. 2.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 2.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Epígrafes 2.2, 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

8	<p>Problemas 2.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3. 3.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Aplicaciones teorema de Gauss Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Epígrafe 3.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Primer examen parcial: prueba escrita individual EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Aplicaciones y problemas del teorema de Stokes Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Problemas Tmas Gauss y Stokes Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Epígrafe 3.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Epígrafe 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
12	<p>Epígrafe 4.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 4.1 y 4.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>3.3 Tmas Helmholtz Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tmas Helmholtz Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
14	<p>Repaso global Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
15				
16				
17				<p>Este examen global coincide con el segundo parcial. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p> <p>Segundo examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG10 CE1
5	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CG10 CE1
7	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CG10 CE1
9	Primer examen parcial: prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CG5 CE1
11	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG10 CE1
13	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CG10 CE1
17	Segundo examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	2.5 / 10	CG10 CE1 CG5 CG6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Este examen global coincide con el segundo parcial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG5 CG6 CG10 CE1
----	---	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	---------------------------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global del temario completo de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG6 CG10 CE1 CG5

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva se articula como sigue:

1. A lo largo del curso (aproximadamente cada dos semanas) se realiza en el aula un trabajo en equipo con ayuda del profesor. Se harán 5 trabajos con un valor del 6 %
2. También en equipo a lo largo del curso se realizará un trabajo no presencial de tipo divulgativo/ingenieril (podcast, presentación oral, vídeo,...) con un valor del 6 %
3. Un examen escrito (primer parcial), con un valor del 30 % que se celebrará alrededor de la 9ª semana.
4. Un examen escrito (segundo parcial), con un valor del 40 % que se celebrará conjuntamente con el examen global en la fecha establecida por Subdirección de Estudios para la convocatoria ordinaria. Es necesario obtener una calificación mínima de 2.5 sobre 10 en este examen para aprobar la asignatura.

Observaciones a la evaluación:

- De los puntos 1. y 2. que suman 36 puntos se cogerán las 5 mejores notas, ello permite poder faltar a alguna sin perder la posibilidad de tener la nota máxima. Las fechas precisas de los trabajos en aula serán notificadas y se harán públicas al inicio del curso. Esa calificación -sobre 3- se denota T.
- La nota del primer parcial -sobre 3- se denota P
- El segundo parcial abarcará la asignatura completa. Su nota sobre 10 se denota N.

Calificación convocatoria ordinaria

- Si N es mayor o igual que 2,5, Nota en acta = $\max(T + P + 0,4xN; N)$,
- Si N es menor que 2,5, Nota en acta = $\min(T + P + 0,4xN; 4,5)$.

Los estudiantes que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a optar a la **convocatoria extraordinaria**.

Tanto los exámenes parciales como las convocatorias ordinaria y extraordinaria serán de tipo práctico y constarán de una parte 'tipo test'.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Colección de exámenes	Bibliografía	Todos los exámenes realizados en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI) desde el primer curso en que se impartió la asignatura. Resueltos con todo detalle. Disponibles en línea.
Colección de problemas	Bibliografía	Una amplia colección de problemas resueltos adaptada a cada tema y a la dificultad de la asignatura.
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Cada profesor, si lo estima oportuno, proporciona a los estudiantes de su grupo apuntes, resúmenes y transparencias de apoyo al estudio y al desarrollo de las clases.

Minivídeos	Recursos web	En el marco de un proyecto de innovación educativa se han grabado minivídeos de corta duración que permiten al estudiante volver sobre conceptos difíciles o llamar su atención sobre errores frecuentes.
Páginas Moodle	Recursos web	Cada profesor dispone de una página en la plataforma Moodle en la que, además del material didáctico ya mencionado, puede abrir foros de dudas, plantear tareas en formato digital, cuestionarios de autoevaluación, tutorías telemáticas, etc.
Calculus (2 vol). T. M. Apostol (1980)	Bibliografía	
Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (vol. II). R. Courant & F. John (1984)	Bibliografía	
Cálculo vectorial. J. E. Marsden & A. J. Tromba (2004)	Bibliografía	
Div, grad, curl and all that. H. M. Schey (2005)	Bibliografía	
Calculus. A Complete Course, R. A. Adams, C. E. Essex, 9.ª edición, Pearson, 2018.	Bibliografía	
Advanced Calculus. D. V. Widder (1989)	Bibliografía	
Problemas de Cálculo Vectorial	Recursos web	De libre disposición en http://matematicas.uclm.es/earanda/wp-content/uploads/libroc.pdf

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La Escuela dispone de un Código Ético que puede consultarse y descargarse en el enlace [Código Ético](#)

- Se prohíbe el uso de calculadoras, teléfonos móviles o cualquier dispositivo electrónico durante la realización de exámenes y en las pruebas en aula que así lo indique el profesor del grupo.
- Los teléfonos móviles durante las clases deben estar en silencio y usarse únicamente en caso de que el profesor lo indique. En los exámenes deben permanecer apagados.

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y responsabilidad social (RS)

La Escuela está comprometida con la RS y los ODS, puede consultarse información complementaria en [este enlace](#). Esta asignatura se suma al esfuerzo y el compromiso por colaborar en la consecución de los ODS, en particular ODS4 (educación de calidad), ODS5 (igualdad de género), ODS12 (producción y consumo responsables) y ODS17 (alianzas para alcanzar los objetivos).