

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Ampliacion de calculo

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Ampliacion de calculo
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Cuarto semestre
Módulos	Ampliacion de basicas
Materias	Matematicas
Carácter	Basica
Código UPM	55000021
Nombre en inglés	Advanced calculus

Datos Generales

Créditos	3	Curso	2
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo I

Algebra

Calculo II

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Cálculo diferencial de una y varias variables, cálculo integral de una variable. Nociones de geometría analítica (áreas y volúmenes de figuras elementales, fórmulas básicas de geometría plana y espacial).

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 y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

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.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

Resultados de Aprendizaje

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

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.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Sansigre Vidal, Gabriela (Coordinador/a)	Despacho	gabriela.sansigre@upm.es	M - 11:30 - 13:30 X - 11:30 - 13:30 J - 11:30 - 13:30 En otro día u hora previa cita. Grupo M3
Gutierrez Del Alamo Gil, Joaquin	Despacho	joaquin.gutierrezdelalamo@upm.es	L - 14:30 - 16:30 V - 14:30 - 18:30 En otro día u hora previa cita. Grupo M2
Zarzo Altarejos, Alejandro	Despacho	alejandro.zarzo@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 En otro día u hora previa cita. Grupo M1
Degroote Herranz, Eugenio	Despacho	eugenio.degroote@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 17:30 - 19:30 En otro día u hora previa cita. Grupo T2
Drubi Vega, Fatima	Despacho	fatima.drubi@upm.es	J - 18:30 - 20:30 V - 14:30 - 15:30 En otro día u hora previa cita. Grupo T1
Calle Ysern, Bernardo De La	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 En otro día u hora previa cita. Grupo T3

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

Descripción de la Asignatura

La primera parte del curso se dedica a la integral múltiple y sus aplicaciones. La segunda parte se dedica al estudio del Cálculo Vectorial: teoría de campos, integrales de línea y superficie y los grandes teoremas integrales de Green, Gauss y Stokes.

El objeto de esta asignatura es ser útil: dotar a los estudiantes de aquellas herramientas matemáticas que subyacen en problemas técnicos que abordan en otras asignaturas del grado. El conocimiento de dichas herramientas (la integral múltiple, los teoremas integrales) es de sumo interés, por ejemplo, en el estudio de los campos centrales como el eléctrico o el gravitatorio; campos conservativos, campos que admiten potencial vector. Se aborda con rigor pero sin demostraciones excesivamente teóricas el estudio de condiciones para la resolución de diversos problemas.

Temario

1. Cálculo de integrales múltiples

- 1.1. Integrales dobles en rectángulos; triples en paralelepípedos. Integración reiterada: teorema de Fubini.
- 1.2. Integración de funciones continuas en dominios proyectables de R^2 y R^3 .
- 1.3. Cambio de variables. Coordenadas polares en el plano; esféricas y cilíndricas en el espacio. Propiedades de simetría.
- 1.4. Áreas, volúmenes y masas. Centroides y centros de masas. Momentos de inercia.

2. Curvas en R^n e integrales curvilíneas. Teorema de Green

- 2.1. Ecuaciones implícitas, representación paramétrica. Arcos de curva y curvas cerradas. Vector tangente a una curva. Longitud de una curva.
- 2.2. Integración de un campo escalar a lo largo una curva. Integración de un campo vectorial sobre una curva: circulación. Independencia del camino: campos conservativos y campos de gradientes.
- 2.3. Teorema de Green. Campos conservativos en el plano: condición suficiente. Potencial escalar de un campo conservativo.

3. Teoría de campos en R^3

- 3.1. Rotacional de un campo vectorial: campos irrotacionales y campos de gradientes. Dominios simplemente conexos. Condición suficiente para que un campo sea conservativo. Potencial escalar de un campo conservativo.
- 3.2. Divergencia de un campo vectorial: campos solenoidales y campos de rotores. Potencial vector. Dominios estrellados. Condición suficiente para que un campo sea solenoidal. Potencial vector de un campo solenoidal.

4. Superficies e integrales de superficie

- 4.1. Ecuaciones implícitas, representación paramétrica. Superficies de revolución. Plano tangente y vector normal a una superficie. Superficies orientables. Superficies cerradas y superficies con borde. Área de una superficie.
- 4.2. Integración de un campo escalar sobre una superficie. Flujo de un campo vectorial a través de una superficie.

5. Teoremas de Gauss y Stokes

- 5.1. Teorema de Gauss
- 5.2. Teorema de Stokes

Cronograma

Horas totales: 41 horas

Horas presenciales: 41 horas (50.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Del tema 1, epígrafes 1.1 y 1.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Problemas correspondientes a los epígrafes 1.1 y 1.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 2	Epígrafe 1.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Problemas correspondientes a 1.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	Epígrafe 1.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	Problemas del tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	Epígrafe 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	Epígrafes 2.2 y 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba de Evaluación Continua: trabajo en grupo. Duración: 01:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	Problemas tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial

Semana 8	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9			Problemas tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	Epígrafe 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Problemas del tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 11	Epígrafe 4.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aplicaciones del tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 12	Epígrafe 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aplicaciones teorema de Gauss Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba de Evaluación Continua: prueba escrita individual. Duración: 01:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	Epígrafe 5.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aplicaciones y problemas del teorema de Stokes Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	Repaso global Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Como complemento al repaso general de la asignatura, se ofrece una tutoría colectiva. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				Examen Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Examen final Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	3%		
3	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	3%		
4	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	3%		CG1, CE1
5	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	3%		CE1
6	Prueba de Evaluación Continua: trabajo en grupo.	01:30	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	15%		CG5, CG2, CG6, CG3
7	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	4%		CE1
9	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	4%		
12	Prueba de Evaluación Continua: prueba escrita individual.	01:30	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%		CG6, CG7, CG10, CG3
13	En esta semana la clase se divide en grupos y se hacen problemas de forma participativa	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	5%		CE1, CG10
17	Examen	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	2.4 / 10	CG10, CG1, CE1, CG2, CG7, CG3
17	Examen final	02:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG1, CG5, CE1, CG2, CG3, CG6, CG7, CG10

Criterios de Evaluación

La evaluación continua consta de dos partes:

- Un 50% correspondiente a un examen escrito común a todos los grupos.
 - Este examen se celebra en junio en fecha coincidente con el examen final; es de tipo práctico y constará de una parte 'tipo test'.
- Un 50% asignado por el profesor de cada grupo que se desglosa en:
 - Una prueba en grupo el día 6 de marzo (PEC1), con un valor de 15 puntos sobre 50.
 - Una prueba individual escrita el día 8 de mayo (PEC2), con peso 10/50.
 - El 25/50 restante se consigue participando en clases de problemas, haciendo búsquedas por internet, mediante exposiciones orales, entrega de trabajos escritos, test online en moodle, realización de material audiovisual, etc. Cada profesor explicará con todo detalle a sus alumnos lo que espera de ellos para asignarles esta parte de la calificación. Para la consecución de estos trabajos cada grupo dispone de 14 horas adicionales cada semana, de las cuales cada alumno será convocado como máximo en siete ocurrencias.
- **Observación importante:** Los profesores darán notas parciales a los alumnos para que estos sepan su evolución, pero la nota de Evaluación Continua no se consolida hasta el final del semestre, y se hará pública antes del examen de junio.

En el Departamento hay un Grupo de Innovación Educativa (GIE - MAI) al que están adscritos varios de los profesores de la asignatura. En el marco del GIE se han desarrollado diversos proyectos (minivideos docentes modulares, generación de material didáctico para la autoevaluación, etc.) que serán de utilidad en las actividades complementarias de evaluación continua.

Los alumnos que deseen renunciar a la Evaluación Continua y opten por Examen Final deberán comunicárselo al **profesor del grupo** al que estén adscritos en la forma que este indique. Día límite para renunciar:

- **23 de febrero de 2017, 23:55 horas.**

Un dato de interés: El curso pasado (2015/16) el porcentaje de aprobados sobre presentados en la convocatoria ordinaria fue el 67% (desglosado en 582 presentados, de los cuales 537 de evaluación continua -aprobados 387 (72,1%)- y 16 de examen final -aprobados 3 (18,8%)-. En la convocatoria extraordinaria aprobó el 19,1% de los alumnos presentados.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Colección de problemas	Bibliografía	Una amplia colección de problemas resueltos adaptada a cada tema y a la dificultad de la asignatura.
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 online y en Reprografía.
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.
Minivideos	Recursos web	En el marco de un proyecto de innovación educativa se han grabado minivideos 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 online, cuestionarios de autoevaluación, tutorías telemáticas, etc.
Calculus (2 vol). T. M. Apostol (1980)	Bibliografía	
Cálculo Infinitesimal de varias variables. J. de Burgos (1995)	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	
Calculus. L. Salas & E. Hille (1986)	Bibliografía	
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
Div, grad, curl and all that. H. M. Schey (2005)	Bibliografía	

Otra Información

En Junta de Escuela celebrada el día 20 de julio de 2016 se aprobó el Código Ético que puede consultarse y descargarse en el enlace [Código Ético](#)

El buen funcionamiento de una asignatura depende tanto del profesor como de los estudiantes. Al suscribir el código unos y otros se comprometen a:

- Relacionarse de forma respetuosa,
- Tratar correctamente al personal de la Escuela,
- Cuidar el mobiliario, respetar las zonas comunes.

Y desde el punto de vista de la docencia:

- Los profesores a cumplir sus compromisos, atender las sugerencias de los alumnos, escuchar sus críticas
- Los estudiantes a tener una actitud correcta, no copiar en los exámenes y cumplir con las instrucciones del profesor.

Además:

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