26-27

GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

ECUACIONES DIFERENCIALES

CÓDIGO 68901068

UNED

26-27

ECUACIONES DIFERENCIALES

CÓDIGO 68901068

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	ECUACIONES DIFERENCIALES
CÓDIGO	68901068
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	MATEMÁTICA APLICADA I
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2024) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2009) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (PLAN 2026) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (PLAN 2022) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO - TIPO	- PRIMER - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2024) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2009) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (COMPLEMENTO)
Nº ETCS	6
HORAS	150.0

IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura, de 6 créditos ECTS, es de formación básica de la materia de matemáticas en todos los grados en ingeniería de la ETSI Industriales de la UNED y se cursa en el segundo cuatrimestre de primer curso.
Las ecuaciones diferenciales surgen de forma natural al modelar casi todos los fenómenos de interés en ingeniería (desde físicos hasta económicos). Por lo tanto, cualquier persona que curse un grado técnico necesita conocer los conceptos fundamentales y las principales herramientas sobre ecuaciones diferenciales para, por un lado, poder avanzar en el estudio de otras materias y, por otro, poder desarrollar su labor profesional. Esta asignatura es continuación natural de las asignaturas Álgebra y Cálculo que se cursan en el primer cuatrimestre de primer curso y está relacionada con otras como Ampliación de Cálculo, Estadística, o Métodos numéricos.
En este curso, de marcado carácter práctico, se cubre la necesidad descrita en el párrafo anterior. Es decir, se presentan algunos de los resultados y herramientas más importantes que permiten resolver ecuaciones diferenciales o conocer la dinámica asociada a las mismas.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para cursar la asignatura es necesario poseer los conocimientos de álgebra lineal y de cálculo infinitesimal que se adquieren al cursar asignaturas de Álgebra y Cálculo del plan de estudios.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	DANIEL FRANCO LEIS (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	dfranco@ind.uned.es
Teléfono	91398-8134
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

Nombre y Apellidos	ELVIRA HERNANDEZ GARCIA
Correo Electrónico	ehernandez@ind.uned.es
Teléfono	91398-7992
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los alumnos podrán ponerse en contacto con el equipo docente por medio del correo electrónico, el curso virtual, el teléfono o la entrevista personal. El procedimiento más indicado para las consultas de contenidos es el curso virtual.
La **atención presencial al estudiante** se realizará, preferentemente, los **miércoles, de 10:00 a 14:00**
Daniel Franco Leis
Tlfno: 91 398 81 34
Correo: dfranco@ind.uned.es
Despacho 2.47. ETSI Industriales. UNED.
Elvira Hernández García
Tlfno: 91 398 79 92
Correo: ehernandez@ind.uned.es
Despacho 2.37. ETSI Industriales. UNED.
Nota: *Téngase en cuenta que durante las semanas de exámenes el profesor de la asignatura puede estar en comisión de servicios en alguno de los tribunales, por lo que no sería posible la atención a los alumnos durante estos perio-dos.*

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68901068

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Ver sección de Resultados de Aprendizaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS:
CB1 - 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 la vanguardia de su campo de estudio.
CB2 - 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.
CEB1 - 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.
CG.10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG.3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG.4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG.6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CONTENIDOS

Tema 1. La ecuación de primer orden

Contenidos:

•Conceptos generales. Ecuación diferencial de un haz de curvas planas.
•La ecuación de primer orden. Solución general y solución particular.
•Teorema de existencia y unicidad de solución.
•Representación gráfica de soluciones. Isoclinas. Campo de direcciones.

Tema 2. Integración de la ecuación de primer orden. La ecuación lineal.

Contenidos:

•Ecuaciones de variables separadas. Ecuaciones homogéneas.
•Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.
•La ecuación lineal. Solución general.
•Ecuaciones de Bernouilli y de Riccatti.
•Ecuaciones no resueltas respecto a la derivada. Lagrange. Clairaut.
•Soluciones singulares
•Aplicaciones geométricas. Trayectorias ortogonales

Tema 3. Ecuaciones de orden superior.

Contenidos:

•Definiciones. El problema de Cauchy. Teorema de existencia y unicidad de solución.
•Métodos elementales de integración.
•La ecuación lineal. El operador diferencial lineal.
•Teoría fundamental de las ecuaciones lineales. Sistema fundamental de soluciones. Wronskiano.
•Reducción de orden de la ecuación lineal homogénea conociendo una solución.

Tema 4. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes.

Contenidos

•Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes
•Ecuaciones lineales no homogéneas. Integral general. Método de variación de las constantes.
•Otras formas de búsqueda de soluciones: Método de selección. Método operacional.
•Las ecuaciones de Euler y Legendre.

Tema 5. La transformada de Laplace.

Contenidos:

•Definición. Condiciones de existencia.
•Transformadas de algunas funciones elementales. Propiedades de la transformada de Laplace.
•La transformada inversa.
•Convolución de funciones. Teorema de convolución.
•Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales.

Tema 6. Soluciones definidas por series.

Contenidos:

•Soluciones de ecuaciones diferenciales de orden n mediante series de potencias. Descripción del método.
•Soluciones en las proximidades de un punto ordinario
•Puntos singulares regulares. Método de Frobenius. Casos particulares.
•La ecuación de Bessel.

Tema 7. Sistemas de ecuaciones.

Contenidos:

•Generación de sistemas. Congruencia de curvas.
•Sistemas de primer orden.
•Algunos métodos generales de resolución. Eliminación, Combinaciones integrables. Operador D.
•Sistemas lineales.
•Sistemas lineales homogéneos. Estructura de soluciones.
•Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.
•Sistemas no homogéneos.

Tema 8. Introducción a la estabilidad.

Contenidos:

•Analizar el comportamiento de las soluciones de un sistema autónomo.
•Conceptos generales: Plano de las fases. Trayectoria. Puntos críticos.
•Definición y concepto de estabilidad de un sistema. Sistemas lineales. Tipos simples de puntos de reposo.
•Sistemas no lineales.
•Criterio de Hurwitz.

Tema 9. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Contenidos

•Conceptos básicos sobre las ecuaciones con derivadas parciales (EDP): Orden de una ecuación. Solución particular. Solución general.
•Condiciones de contorno: Dirichlet. Newman. Robin.
•Ecuaciones de interés en física matemática: Ecuación de ondas. Ecuación del calor. Ecuación de Laplace.

Tema 10. Ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden. Separación de variables.

Contenidos:

•EDP lineales de segundo orden. Tipos de ecuaciones.
•La ecuación de Euler. Solución general.
•El Método de Separación de variables.

METODOLOGÍA

Las actividades de aprendizaje se distribuyen entre el trabajo autónomo, el tiempo de interacción con el equipo docente, los profesores tutores y los propios alumnos, y la realización de pruebas de evaluación, con las peculiaridades de la enseñanza a distancia de la UNED que se describen en la página web de la universidad y que se detallarán en el curso virtual de la asignatura.
La distribución de este tipo de actividades con arreglo al número de horas de trabajo del total de créditos, se estima que sea la siguiente:

Actividades formativas	Porcentaje de horas de trabajo
Trabajo con contenidos teóricos y prácticos (consulta de materiales didácticos, asistencia a tutorías, consultas al equipo docente y tutores, participación en el foro de alumnos).	30% (45 horas).
Realización de actividades de evaluación (prueba presencial y actividades de autoevaluación y evaluación continua).	10% (15 horas).
Trabajo autónomo (estudio de contenidos teóricos, resolución de ejercicios y problemas, preparación y realización de pruebas presenciales).	60% (90 horas).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen: Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo: 3
Duración del examen: 120 (minutos)
Material permitido en el examen

Calculadora no programable.

Criterios de evaluación

La puntuación de cada ejercicio se expondrá en el examen.

Se valorará:

-Desarrollo del ejercicio.

-Obtención del resultado correcto.

-Cometer errores ¨graves¨: No derivar o integrar correctamente, efectuar mal operaciones elementales, etc.

-Limpieza en la exposición.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

La evaluación continua se realizará de forma transversal en las 12 sesiones de tutoría. Al finalizar el cuatrimestre, los profesores tutores calificarán la actidad desarrollada por los estudiantes que hayan participado en las sesiones de tutoría.

Criterios de evaluación

La puntuación máxima es de 10 puntos. Los profesores tutores a través de la interacción con los estudiantes en las sesiones de tutoría establecerán esa calificación. **La nota obtenida en la evaluación continua será válida tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, en su caso.**

Ponderación de la PEC en la nota final	10
Fecha aproximada de entrega	A lo largo de las sesiones de tutoría.
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

NOTA FINAL= Máximo{Nota de prueba presencial, (0.9 x Nota de prueba presencial) +K*(0.1 x Nota de PEC)}

en donde K=0 si Nota de prueba presencial es menor que 5 y K=1 en otro caso.

Aprobado: 5 puntos.

Máxima nota posible: 10 puntos.

Por lo tanto, es necesario obtner una nota superior a 5 puntos en la prueba presencial para superar la asignatura. Los estudiantes que hayan obtenido calificación en la evaluación continua, si superan la prueba presencial, obtendrán la calificación más alta entre la dos descritas en la fórmula anterior.

El equipo docente podrá proponer matrículas de honor.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788416466146
Título:ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. SEGUNDA EDICIÓNSegunda
Autor/es:Vicente Bargueño Fariñas. ; Luís Rodríguez Marín. ; María Alonso Durán ;
Editorial:: SANZ Y TORRES

El libro corresponde a una segunda edición del utilizado en los años anteriores, donde se ha añadido alguna explicación adicional y aumentado el número de ejercicios de autoevaluación.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788429151138
Título:ECUACIONES DIFERENCIALESnull
Autor/es:Ross, Shefley L. ;
Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788429151459
Título:INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES1ª
Autor/es:Stephenson, G. ;
Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788436265651
Título:PROBLEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES. CON INTRODUCCIONES TEÓRICASnull
Autor/es:Vicente Bargueño Fariñas. ; María Alonso Durán ;
Editorial:U N E D

ISBN(13):9789684444836

Título:ECUACIONES DIFERENCIALES Y PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERAnull
Autor/es:Snider, Arthur David ; Saff, Edward B. ; Nagle, R. Kent ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

ISBN(13):9789702612858
Título:ECUACIONES DIFERENCIALES Y PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERA4
Autor/es:Penney, David E. ; Edwards, C. Henry ;
Editorial:PEARSON EDUCACIÓN

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Se recomienda el uso del programa **wxMaxima** como apoyo para el estudio de la asignatura. Por otro lado, el equipo docente, si lo considera conveniente, publicará material de apoyo al aprendizaje en el curso virtual.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?

No.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el

sexo del titular que los desempeñe.