FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34247
Nombre	Métodos Matemáticos I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2020 - 2021

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	2	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	8 - Métodos Matemáticos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
OLMO ALBA, GONZALO	185 - Física Teórica
VICENTE VACAS, MANUEL JOSE	185 - Física Teórica

RESUMEN

- Objetivos: Adquirir conocimientos de matemáticas relativos a la resolución de ecuaciones diferenciales absolutamente necesarios para la realización de estudios de Física

- Relación con otras materias previas, simultáneas y futuras: Como la asignatura tiene carácter instrumental, la totalidad de las materias de la licenciatura requieren de conceptos y técnicas contenidos en la asignatura. Es recomendable haber superado las asignaturas Matemáticas (Álgebra y Geometría I y II,y Cálculo I y II).

- Descriptores: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Solución de ecuaciones diferenciales en serie de potencias. Funciones especiales. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Es indispensable tener los conocimientos previos fijados en la materia de Matemáticas (Álgebra y Geometría I y II, y Cálculo I y II) de 1er curso que, de manera general son:

1. Cálculo diferencial en una y varías variables.
2. Integración en una variable e integrales múltiples.
3. Sucesiones y series numéricas reales
4. Series de potencias
5. Sistemas lineales
6. Espacios vectoriales
7. Matrices y determinantes, operadores lineales, autovalores y autovectores.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1105 - Grado en Física

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.
- Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.
- Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía.
- Destrezas Generales y Específicas de Lenguas extranjeras: Mejorar el dominio del inglés científico-técnico mediante la lectura y acceso a la bibliografía fundamental de la materia.
- Modelización y resolución de problemas: Saber resolver problemas, siendo capaz de identificar los elementos esenciales de una situación y de realizar las aproximaciones requeridas con objeto de reducir los problemas a un nivel manejable.
- Ser capaz de proseguir con el estudio de otras materias de la física gracias al bagaje adquirido en el contexto de esta materia.
- Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la física.

- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados para la resolución de problemas en el contexto de la mecánica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

1. Análisis cualitativo y cuantitativo de las ecuaciones diferenciales y sus soluciones

2. Entender el origen y resolver mediante varias técnicas algunas de las ecuaciones básicas de la Física

3. Conocer los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales por medio de la teoría de matrices y los conceptos de espacio vectorial, autovectores y autovalores.

4. Conocer las funciones especiales y polinomios ortogonales más utilizados en Física y sus propiedades. Funcionas generatrices.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden

Definiciones y notación. Familia de curvas. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Separables. Exactas. Factor integrante. Orden reducible.

2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior

Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Soluciones linealmente independientes. Wronskiano. Condiciones iniciales y de contorno. Solución de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes: coeficientes indeterminados, variación de parámetros, reducción de orden. Estudio de casos particulares: Ecuación de Euler, ...

3. Sistemas de ecuaciones con coeficientes constantes

Concepto y ejemplos. Método de resolución mediante sustitución o eliminación. Métodos matriciales de resolución: sistemas homogéneos y no-homogéneos. Resolución cualitativa de sistemas de ecuaciones no lineales: puntos de equilibrio y diagrama de fase. Sistemas autónomos.

4. Soluciones de ecuaciones diferenciales en serie de potencias

Introducción y revisión de conceptos. Clasificación de puntos: puntos ordinarios y singulares (regulares e irregulares). Solución alrededor de un punto ordinario. Solución alrededor de un punto singular regular: teorema de Frobenius. Ejemplos.

5. Funciones especiales

La función hipergeométrica. Soluciones de la ecuación diferencial de Legendre. Función generatriz y relaciones de recurrencia y ortogonalidad. Fórmula de Rodrigues. Extensión a los polinomios asociados de Legendre, polinomios de Hermite y Laguerre. Funciones de Bessel y Armónicos esféricos.

6. Ecuaciones en derivadas parciales

Definición y clasificación. Condiciones iniciales y de contorno. Ecuación de difusión. Resolución por separación de variables. Ecuación de ondas. Ejemplos: Armónicos esféricos. Problemas estacionarios.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	45,00	100
Tutorías regladas	15,00	100
Elaboración de trabajos individuales	30,00	0
Estudio y trabajo autónomo	60,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología de trabajo de la asignatura será la siguiente: de las 4 horas semanales asignadas, 3 horas semanales corresponderán a clases teórico-prácticas y 1 hora semanal a clase de tutorías en grupos reducidos.

En las clases teórico-prácticas se desarrollará, por parte del profesor, el contenido de la asignatura, poniendo especial énfasis en la resolución de cuestiones, problemas y aplicaciones. Parte del contenido enunciado -alguna demostración y/o aplicación particular- se podrá dejar como trabajo para tutorías.

Las clases de tutorías se dedicarán a resolver y/o discutir los problemas de la colección que, previamente el profesor pondrá al alcance de los estudiantes bien en papel o a través del aula virtual, correspondiendo a cada capítulo del temario explicado en las clases teórico-prácticas. También se resolverán cuestiones teóricas asignadas a los estudiantes y se valorará la presentación y resultados obtenidos. La colección de problemas, en general, contendrá problemas “tipos”, que serán resueltos en la clase teórico-práctico y otros que tendrán que ser abordados por los estudiantes. Las dudas o la resolución de parte de estos últimos se realizará en las clases de tutorías.

EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

1) Exámenes escritos: una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos. Otra parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo, mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. En ambas partes se valorarán una correcta argumentación y una adecuada justificación.

2) Evaluación continua: valoración de trabajos y problemas presentados por los estudiantes, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral de problemas resueltos o cualquier otro método que suponga una interacción entre docentes y estudiantes.

Las calificaciones de la materia se obtendrán a partir de la nota del examen correspondiente y la calificación del trabajo de tutorías (pesadas con un 60% y un 40% respectivamente) o solo con la nota del examen, si el alumno no ha participado en el trabajo en tutorías, según la fórmula max (0.6*E+0.4*T, E) donde E es la nota del examen y T es la nota de tutoría, ambas sobre 10. Destaquemos que la nota del examen (E) siempre ha de ser igual o superior a 4 (sobre 10) para poder compensar con la de tutorías y obtener una calificación de aprobado (5). Siempre que se cumplan los criterios de compensación que se establezcan a tal efecto, la nota de esta asignatura se podrá promediar con la de otras pertenecientes a la misma materia, con objeto de superarla

REFERENCIAS

Básicas

- R. Kent Nagle, E.B. Staff, Fundamentos de ecuaciones Diferenciales, Addison Wesley Iberoamericana.
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical methods for physics and engineering: A comprehensive guide, Cambridge University Press
- D.G. Zill, M.R. Cullen, Ecuaciones diferenciales con problemas de valor en la frontera. Paraninfo Thomson Learning 2001.

Complementarias

- Martin Braun. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica
- E.D. Rainville. Ecuaciones Diferenciales. Prentice Hall Hispanoamericana
- E.D. Rainville, ``Intermediate Differential Equations''. Chelsea Publishing Co.
- C.H. Edwards Jr. y David E. Penney, ``Ecuaciones Diferenciales Elementales''. Prentice Hall.
- A. Jeffrey. Handbook of mathematical formulas and integrals. Academic Press
- F. Ayres, ``Ecuaciones Diferenciales''. McGraw-Hill. Serie Schaum.
- R. Bronson, ``Ecuaciones Diferenciales Modernas''. McGraw-Hill. Serie Schaum.
- S. J. Farlow, Partial Differential Equations for Scientists and Engineers

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

METODOLOGIA DOCENT: El model de docència híbrida implantat i el percentatge de presencialitat serà el que determine la CAT del títol en funció dels recursos materials disponibles i de les condicions i normes sanitàries existents.

CONTINGUTS: Sense canvis respecte de la Guia Docent.

AVALUACIÓ: Sense canvis respecte de la Guia Docent.