Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Grado en Matemáticas
Año plan de estudio:	2009
Curso implantación:	2009-10
Centro responsable:	Facultad de Matemáticas
Nombre asignatura:	Ampliación de Ecuaciones Diferenciales
Código asigantura:	1710018
Tipología:	OBLIGATORIA
Curso:	3
Periodo impartición:	Primer cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Análisis Matemático
Departamento/s:	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.

Coordinador de la asignatura

RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES

Profesorado

Profesorado de grupo principal
RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES

Objetivos y competencias

OBJETIVOS:

El objetivo fundamental de esta asignatura es proporcionar resultados que sirvan de complemento a los ya estudiados en la asignatura troncal Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Se proporcionarán una serie de complementos sobre problemas de contorno. En concreto, se analizarán los problemas de contorno para sistemas diferenciales ordinarios (sdo) y el problema de Sturm-Liouville para ecuaciones diferenciales ordinarias (edo) lineales de segundo orden.

Se analizará el comportamiento asintótico de las soluciones de los sdo. Se estudiará la

estabilidad para sdo lineales y no lineales en primera aproximación, y se llevará a cabo una introducción a la teoría de Liapunov para el caso de sdo autónomos.

Finalmente, se abordará el estudio del problema de Cauchy para una ecuación en derivadas parciales de primer orden, mediante el método de las características.
COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

Las competencias que el alumno adquiere con este asignatura se concretan en los siguientes resultados del aprendizaje:

* Reconocer y saber formular problemas reales modelables en términos de ecuaciones diferenciales.

* Conocer las propiedades del conjunto de soluciones de un sistema lineal de ecuaciones diferenciales ordinarias.

* Resolver ecuaciones y sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias.

* Comprender la necesidad de utilizar métodos numéricos y enfoques cualitativos para el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias.

* Extraer información cualitativa precisa sobre las soluciones de una ecuación diferencial ordinaria, sin necesidad de resolverla.

* Interpretar adecuadamente diagramas de fase de sistemas autónomos bidimensionales.

* Resolver ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.
Competencias genéricas:

Competencias Genéricas:

G01. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

G02. Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

G06. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias Trasversales:

T01. Fomentar el espíritu emprendedor.

T02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Contenidos o bloques temáticos

Bloque I: Complementos sobre problemas de contorno para sdo lineales.

Bloque II: Sistemas autónomos. Planos de fases. Teoría de estabilidad para ecuaciones y sistemas diferenciales ordinarios.

Bloque III: El problema de Cauchy para ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

Parte 1: Introducción a la teoría de estabilidad.

Tema 1. Estabilidad de sistemas lineales y sistemas lineales perturbados.

1.1. Introducción. Repaso de resultados conocidos.

1.2. Conceptos de estabilidad.

1.3. Estabilidad de sistemas lineales.

1.4. Estabilidad de sistemas lineales perturbados.

Tema 2. El segundo método de Liapunov.

2.1. Introducción. Sistemas autónomos. Propiedades.

2.2. Condiciones suficientes de estabilidad.

2.3. Una condición suficiente de inestabilidad. El Teorema de Chetaev.

2.4. Comentarios sobre el caso no autónomo.

Tema3. Órbitas de sistemas autónomos.Los Teoremas de LaSalle y de Poincaré-Bendixson.

3.1.El concepto de órbita de un sistema autónomo. Órbitas de s.d.o. lineales homogéneos en el plano.

3.2.Órbitas cíclicas y conjuntos límite. Propiedades.

3.3. El Teorema de LaSalle. Consecuencias.

3.4. El Teorema de Poincaré-Bendixson.

Parte 2: Complementos sobre problemas de contorno para s.d.o. lineales.

Tema 4. Complementos sobre problemas de contorno para s.d.o. lineales.

4.1. Introducción. Repaso de resultados conocidos.

4.2. Problemas de contorno para s.d.o. lineales. El Teorema de alternativa.

4.3. El operador de Green. Núcleo de Green.

4.4. Problemas de contorno para e.d.o. lineales de segundo orden.

4.5. El problema de Sturm-Liouville.

Parte 3: Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.

Tema 5. El Problema de Cauchy para E.D.P. de primer orden.

5.1. Introducción. Conceptos generales.

5.2. Algunos resultados previos.

5.3. El Problema de Cauchy para una E.D.P. de primer orden casi-lineal. Método de las características.

5.4. El Problema de Cauchy para una E.D.P. de primer orden no lineal.

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas	Créditos
A Clases Teóricas	45	4,5
C Clases Prácticas en aula	15	1,5

Idioma de impartición del grupo

ESPAÑOL

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Exámenes correspondientes a las convocatorias oficialmente contempladas por la Universidad, a realizar en las fechas aprobadas cada año por el centro.

A lo largo del curso se realizarán dos pruebas que pretenden evaluar la adquisición, por parte del alumno, de los conocimientos correspondientes a la parte de la asignatura. Estas pruebas serán realizadas en horario lectivo.

Las exposiciones de los alumnos en horas presenciales contribuirán a la nota final de la asignatura.

Se valorará positivamente la asistencia a las clases Teóricas y Prácticas.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases Prácticas en aula
Explicación y realización de ejercicios por el profesor que permitirán afianzar los conceptos teóricos de la asignatura, así como su aplicación.

Realización de ejercicios por parte del alumno y exposición o entrega del ejercicio en clase.

En el desarrollo de estas clases, los alumnos podrán plantear las dudas correspondientes que estimen oportunas. Asimismo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes.

Clases teóricas
Clase magistral. En su desarrollo se mostrarán las aplicaciones mediante ejemplos, utilizándose, si es necesario, medios informáticos. Los alumnos podrán plantear las dudas que estimen oportunas. Asimismo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes.

Exposiciones y seminarios
A lo largo del curso se plantearán algunas cuestiones teóricas que serán desarrolladas y expuestas por los alumnos (individualmente o en grupos reducidos) en horas presenciales.

Horarios del grupo del proyecto docente

https://matematicas.us.es/index.php/informacion-academica/horarios

Calendario de exámenes

https://matematicas.us.es/index.php/informacion-academica/examenes

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: TOMAS CARABALLO GARRIDO
Vocal: ANTONIO SUAREZ FERNANDEZ
Secretario: ANNA DOUBOVA KRASOTCHENKO
Suplente 1: JUAN CASADO DIAZ
Suplente 2: JOSE ANTONIO LANGA ROSADO
Suplente 3: MARIA ANGELES RODRIGUEZ BELLIDO

Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo

Sistemas de evaluación

Exámenes correspondientes a las convocatorias oficialmente contempladas por la Universidad, a realizar en las fechas aprobadas cada año por el centro.

A lo largo del curso se realizarán dos pruebas que pretenden evaluar la adquisición, por parte del alumno, de los conocimientos correspondientes a la parte de la asignatura. Estas pruebas serán realizadas en horario lectivo.

Las exposiciones de los alumnos en horas presenciales contribuirán a la nota final de la asignatura.

Se valorará positivamente la asistencia a las clases Teóricas y Prácticas.

Criterio de calificación
Evaluación Continua:

1. Se realizarán 2 pruebas de evaluación parcial (correspondiente a los temas 1, 2, 3 y a los temas 4,5, respectivamente).

2. La ponderación de estas pruebas sobre la calificación final será: 60% prueba 1 + 40% prueba 2.

3. Para aprobar por curso será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 en cada prueba y a 5 al hacer la media de las pruebas de evaluación parcial.

4. Los pruebas parciales eliminarán materia solo hasta la primera convocatoria.

Evaluación Ordinaria:

Consta de un examen teórico-práctico sobre el contenido total de la asignatura en cada una de las convocatorias oficiales.

Las pruebas parciales aprobadas serán eliminatorias solo hasta la Primera Convocatoria Ordinaria.

PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CURSO 21/22

Escenario A: Reducción de la presencialidad debido a la imposición de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal.

Las clases se impartirán de acuerdo con el plan elaborado por la Facultad de Matemáticas.

Los alumnos asistirán a las clases presenciales según el sistema rotatorio que disponga la Facultad de Matemáticas y seguirán las clases de manera telemática el resto de los días, utilizando la herramienta Blackboard Collaborate Ultra o similar.

Se propondrá a los alumnos un plan pormenorizado de seguimiento de la materia objeto de estudio.

Se les proporcionará material impreso y/o audiovisual, para facilitar una participación lo más activa posible.

Se mantiene el sistema de evaluación descrito en los apartados anteriores.

Las pruebas parciales y los exámenes de convocatorias oficiales podrían ser presenciales o telemáticos, en función de las condiciones sanitarias.

En el caso de los exámenes telemáticos, se adoptarán los mecanismos de garantía de la autoría de las pruebas que la Universidad de Sevilla determine y ponga a disposición del profesorado.

El profesor puede requerir al alumnado la defensa oral de cualquiera de las pruebas online.

Escenario B: Suspensión total de la actividad presencial.

Todas las clases se impartirán de manera telemática usando la herramienta Blackboard Collaborate Ultra o similar.

Se propondrá a los alumnos un plan pormenorizado de seguimiento de la materia objeto de estudio.

Se les proporcionará material impreso y/o audiovisual, para facilitar una participación lo más activa posible.

Se mantiene el sistema de evaluación descrito anteriormente.

Los exámenes parciales y finales se harán telemáticos.

Se adoptarán los mecanismos de garantía de la autoría de las pruebas que la Universidad de Sevilla determine y ponga a disposición del profesorado.

El profesor puede requerir al alumnado la defensa oral de cualquiera de las pruebas telemáticas.

Bibliografía recomendada

Información Adicional

[1] Brauer F., Nohel J.A., Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations, W.A. Benjamin Inc., New

York 1969.

[2] Braun M., Differential Equations and Their Applications, 3rd Edition, Springer-Verlag, New York 1986.

[3] Coddington E.A., Levinson N., Theory of Ordinary Differential Equations, McGraw-Hill, New York 1955.

[4] Corduneanu C., Principles of Differential and Integral Equations, Chelsea Publishing Company, New York 1977.

[5] Fernández Pérez C., Ecuaciones Diferenciales I: Ecuaciones Lineales, Ediciones Pirámide, S.A., Madrid 1992.

[6] Fernández Pérez C., Vegas Montaner J.M., Ecuaciones Diferenciales II: Ecuaciones no Lineales, Ediciones Pirámide, S.A., Madrid 1996.

[7] Guzmán M. de, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría de Estabilidad y Control, Alhambra, Madrid 1978.

[8] Guzmán M. de, Peral I., Walias M., Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Alhambra, Madrid 1978.

[9] Hartman P., Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, New York 1964.

[10] John F., Partial Differential Eqautions, Springer-Verlag, New York 1982.

[11] Kiseliov A., Krasnov M., Makarenko G., Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Mir, Moscú 1973.

[12] LaSalle J., Lefschetz S., Stability by Liapunov's Direct Method with Applications, Academic

Press, New York 1973.

[13] Martínez Carracedo C., Sanz Alix M.A., Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Revert ?e, Barcelona 1991.

[14] Miller R.K., Michel A.N., Ordinary Differential Equations, Academic Press, New York 1982.

[15] Novo S., Obaya R., Rojo J., Ecuaciones y Sistemas Diferenciales, McGraw-Hill, Madrid 1995.

[16] Rao R.M., Ordinary Differential Equations, Theory and Applications, Edward Arnold, London 1980.

[17] Robinson J.C.,, An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge-New York 2004.

[18] Rouche N., Mawhin J., Équations Différentielles Ordinaires, Tomes I et II, Masson, Paris 1973.

[19] Simmons G.F., Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, McGraw-Hill, Madrid 1993.

[20] Sneddon I.N., Elements of Partial Differential Equations, McGraw-Hill, New York 1957.

[21] Teschl G., Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems, Graduate Studies in Mathematics, 140. AMS, Providence, RI, 2012. http://www.mat.univie.ac.at/gerald/ftp/book-ode/ode.pdf

Profesores evaluadores

MARIA ANGELES RODRIGUEZ BELLIDO