Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Matemática Avanzada
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Matemática Avanzada	Código: 335661101

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial**
- Titulación: **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**
- Plan de Estudios: **2017 (Publicado en 2017-07-31)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Análisis Matemático
- Área/s de conocimiento:
  Matemática Aplicada
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **3,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **MARIA SOLEDAD PEREZ RODRIGUEZ**

- Grupo: **1, PA101**

General
- Nombre: **MARIA SOLEDAD**
- Apellido: **PEREZ RODRIGUEZ**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922319158**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **sperezr@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	113
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	113
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	113

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	113
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	113

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Matemática Avanzada**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Generales

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

Básicas

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Tema 1: Modelos en tiempo discreto.
1.1 Ecuaciones en diferencias y su dinámica.
1.2. Simulación numérica: introducción al MATLAB.

Tema 2: Modelos en tiempo continuo I: sistemas homogéneos.
2.1. Ecuaciones diferenciales de primer orden: ley de degradación radiactiva, ley de enfriamiento de Newton, cinética de reacciones químicas, ley de acción de masas, etc.
2.2. Métodos numéricos para el problema de valor inicial. Simulación de ecuaciones con MATLAB.
2.3 Ecuaciones lineales de segundo orden: oscilaciones libres, fricción, oscilaciones forzadas, resonancia, etc. Simulación con MATLAB.

Tema 3: Modelos en tiempo continuo II: sistemas heterogéneos.
3.1. Modelización por medio de Ecuaciones en Derivadas Parciales de primer y segundo orden. Simulación con MATLAB.
3.2. Métodos en Diferencias para Ecuaciones en Derivadas Parciales: ecuación del calor y de onda.
3.3. Elementos finitos para Problemas de Valores en la Frontera en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones en Derivadas Parciales de tipo elípticas: ecuación de Poisson en dos dimensiones.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés.

En la asignatura se utilizará documentación en inglés, cuyo uso será necesario para responder a preguntas o resolver ejercicios, de manera escrita, que formen parte de la evaluación de la asignatura.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las clases teóricas (15 horas) se dedicarán a la exposición de contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios que los complementen y hagan más sencilla su comprensión. También en las clases de teoría se dejarán problemas propuestos para que sea el alumnado quien lo resuelva con el asesoramiento del profesorado.

En las clases prácticas (las restantes 15 horas) se resolverán, empleando el software MATLAB, diversos problemas numéricos relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	13,50	0,00	13,5	[CB10], [CG8], [CG1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CB10], [CG8], [CG1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	20,25	20,25	[CB10], [CG8], [CG1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	22,50	22,5	[CB10], [CG8], [CG1]
Actividades formativas en inglés	1,50	2,25	3,75	[CB10], [CG8], [CG1]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Strauss, W.A., "Partial differential equations. An introduction", John Wiley & Sons, 1992.

Burden, R., Faires, J.D., "Análisis numérico", Cenage Learning, cop. 2011.

Higham, D.J. and Higham, N.J., "Matlab guide, Section Edition", SIAM, 2005.

Hundsdorfer, W., Verwer, J.G., "Numerical solution of time-dependent advection-diffusion-reaction equations"
, Springer, 2003

Bibliografía Complementaria

Beltrami, E.J., Mathematics for dynamic modeling, Academic Press, London, 1987.

Smith, G.D., Numerical solution of partial differential equations: finite difference methods, Clarendon Press, Oxford, 1985.

Stoer J, Bulirsch, R. Introduction to numerical analysis, Springer Verlag, 1993.

Blum, E.K., Lototsky, S.V, Mathematics of physics and engineering, Singapore, World Scientific, 2006.

Cheney, W., Numerical mathematics and computing, Brooks Cole, 2004.

Deuflhard, P., Scientific computing with ordinary differential equations, Springer, 2002.

Haberman, R., Mathematical models: mechanical vibrations, population dynamics and traffic flow. An introduction to applied mathematics. SIAM Philadelphia, 1998.

Kockler, N. Numerical methods and scientific computing using software libraries, Clarendon Press, Oxford, 1994.

Otros Recursos

Las clases practicas de la asignatura se desarrollaran empleando el software MATLAB.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El procedimiento de evaluación está regulado por los Estatutos de la ULL y por el vigente Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la ULL y su modificación parcial del 31/05/23.
En la primera convocatoria, la adquisición de conocimientos y competencias se verificará mediante dos modalidades de evaluación: continua o única. Todo el alumnado está sujeto a evaluación continua, salvo quienes se acojan a la evaluación única.

Para que el estudiante pueda optar a la evaluación única deberá comunicarlo a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la asignatura antes de la finalización del periodo de docencia del cuatrimestre, esto es, antes de las 23:59 horas del 21 de diciembre de 2023.

Modalidad de Evaluación Continua (EC):

Para poder ser evaluado por EC el alumnado debe asistir al menos al 80% de las clases.

La EC consta de las siguientes actividades:
- Entrega de prácticas después de cada sesión de prácticas de computación (el plazo de entrega dependerá de la dificultad y/o extensión de los ejercicios prácticos). La media de las notas de estas prácticas se ponderará y supondrá el 20% de la

calificación final.
- Examen parcial escrito a mediados de semestre, con una ponderación del 30% de la calificación final.
- Examen final escrito que se realizará el día, fecha y hora que el Centro ha asignado al examen de evaluación única de la primera convocatoria de la asignatura, con una ponderación del 50% de la calificación final.
El alumno que no concurra al examen final tendrá un No Presentado en la primera convocatoria.

Si un estudiante obtiene una nota mayor o igual a 5 en las actividades de evaluación continua pero no cumple el requisito de asistencia anteriormente mencionado, aparecerá con un 4 en el acta de la asignatura.

Modalidad de Evaluación Única (EU):

La evaluación única constará de dos partes que se realizaran el día que fije el Centro:
-Un examen escrito teórico/práctico de todo el temario de la asignatura que se puntuará de 0 a 8 puntos.
-Un examen de prácticas de computación en la que el alumnado tendrá que realizar varios ejercicios del mismo tipo de los que se han visto en las clases de prácticas, que se puntuará de 0 a 2 puntos. Este examen se realizará cuando haya finalizado el anterior.
La nota final de EU será la suma de las notas de estos dos exámenes.
Si un estudiante realizó con éxito las prácticas propuestas en la evaluación continua, no tendrá que realizar la parte de prácticas del examen y se le conservará la nota de prácticas obtenida en la EC, en todas las convocatorias del curso.

En la segunda convocatoria, solo se aplicará la Modalidad de Evaluación Única.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a el/la director/a de la Escuela de Doctorado. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CG8], [CG1]	Examen final.	50,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CB10], [CG8], [CG1]	Examen parcial de mitad de semestre	15,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB10], [CG8], [CG1]	Examen parcial de mitad de semestre	15,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CG8], [CG1]	Informes de las prácticas realizadas en el aula de informática: 20%	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Saber modelizar ecuaciones diferenciales.

Usar métodos Runge-Kutta y métodos en diferencias finitas para Problemas de Valor Inicial y Problemas de Valor en la Frontera en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Usar métodos en diferencias para Ecuaciones en Derivadas Parciales y elementos finitos para Problemas de Valores en la Frontera en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones en Derivadas Parciales de tipo elípticas.

Analizar la conveniencia de uno u otro método numérico para un problema concreto.

Evaluar los resultados obtenidos y obener conclusiones después de un proceso de cómputo.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:
- 1 hora a la semana de teoría.
- 1 hora a la semana de realización de problemas y prácticas con Matlab
Clases de teoría: martes de 15:00 a 16:00 horas.
Clases de prácticas: jueves de 18:30 a 19:30 horas.
La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativa, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Tema 1	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Tema 2	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	3.00	5.00
Semana 3:	Tema 2	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	Tema 2	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 5:	Tema 2	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	Tema 2	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab.	2.00	3.00	5.00
Semana 7:	Tema 2	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	3.00	5.00
Semana 8:	Tema 2	1 hora de clase teórica y examen parcial de medio semestre.	2.00	5.00	7.00
Semana 9:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	3.00	5.00

Semana 10:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 11:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 13:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 14:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 15:	Tema 3	1 hora de clase teórica y 1 hora de prácticas de Matlab	2.00	2.00	4.00
Semana 16 a 18:	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado	0.00	5.00	5.00
		Total	30.00	45.00	75.00