

## ASIGNATURA: AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

**Código:** 512102006

**CURSO:** 2016/2017

**Titulación:** Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Curso:** Segundo (2º)

**Profesores responsables:**

DOMINGO ALCARAZ CANDELA (GRUPO 1 – Turno Tarde)

SILVESTRE PAREDES HERNÁNDEZ (GRUPO 2 – Turno Mañana)

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA Y ESTADÍSTICA

**Tipo:** Obligatoria      **Créditos ECTS:** 6      **Horas/ECTS:** 30

**AULA CLASE GRUPO 1:** PS8      **AULA CLASE GRUPO 2:** PS9

**AULA INFORMÁTICA GRUPO 1:** INF2      **AULA INFORMÁTICA GRUPO 2:** INF5

### Programa de la asignatura

#### A. Programa de Teoría:

**Tema 1. Transformada de Laplace.** Funciones continuas a trozos. La transformada de Laplace. Propiedades de la transformada de Laplace. Teoremas de la transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Aplicaciones de la transformada de Laplace a ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes. Función de transferencia de un sistema.

**Tema 2: Series y transformada de Fourier.** Series trigonométricas. Series de Fourier. Convergencia de las series de Fourier. Series de Fourier de funciones pares e impares. Extensiones periódicas. La transformada de Fourier. Propiedades de la transformada de Fourier. Transformada de Fourier inversa.

**Tema 3: Estabilidad de ecuaciones diferenciales.** Estabilidad. Criterios de estabilidad. Puntos Críticos. Puntos hiperbólicos. Aproximación a la estabilidad local en sistemas no lineales.

**Tema 4: Ecuaciones en derivadas parciales.** Definiciones básicas. Ecuaciones lineales de orden dos. Método de separación de variables. Ecuaciones en derivadas parciales clásicas: Ecuación del calor, ecuación de onda y ecuación de Laplace. Uso de transformadas en la resolución de EDP.

**Tema 5: Optimización no lineal.** Generalidades sobre la optimización. Ejemplos. Definiciones. Problema general de optimización no lineal. Condiciones necesarias de Karush-Kuhn-Tucker. Problemas de Lagrange. Condiciones suficientes. Interpretación de los multiplicadores Karush-Kuhn-Tucker.

**Tema 6: Cálculo variacional y control óptimo.** Métodos Variacionales: Ecuación de Euler-Lagrange. Control Óptimo de Sistemas en Tiempo Continuo: ecuaciones de estado y co-estado. Principio del mínimo de Pontryagin: Controles Bang-Bang y Bang-Off-Bang.

#### B. Programa de Prácticas:

Sesiones de laboratorio de Informática:

- 1. Práctica 1: Transformada de Laplace con MAXIMA.** Definición de funciones continuas a trozos. Cálculo de Transformadas directa e inversa de Laplace de funciones reales mediante ordenador. Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias mediante la transformada de Laplace.
- 2. Práctica 2: Series y transformada de Fourier con MAXIMA.** Cálculo de la serie de Fourier de una función periódica. Cálculo de las series seno y coseno mediante ordenador. Cálculo de transformadas directa e inversa de Fourier mediante ordenador. Resolución de Ecuaciones en Derivadas Parciales.
- 3. Práctica 3: Optimización con y sin restricciones MAXIMA.** Resolución de problemas de optimización con y sin restricciones: búsqueda de soluciones locales y globales. Resolución de problemas lineales.

NOTA: Cada práctica tendrá una duración de dos horas. Se Indicará en clase el comienzo y calendario de las mismas.

#### C. Bibliografía Recomendada:

##### *Transformadas Integrales y EDP*

- Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. McGraw-Hill. 4ª Edición.
- Glyn James, Advanced modern engineering mathematics, Adison-Wesley.
- Glen Ledder, Ecuaciones diferenciales, un enfoque de modelado, McGraw-Hill.
- San Martín Moreno, J.; Tomeo Perucha, V. & Uña Juárez, I. Métodos Matemáticos. Ampliación de Matemáticas para Ciencias en Ingeniería. Ed. Thomson.
- Kreyszig, E., Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Ed. Limusa Wiley.

##### *Optimización*

- Balbas, A. & Gil, J.A. Programación Matemática (2ª Edición). Ed. A.C.
- Lewis, F.L & Syrmos, V.L. Optimal Control. Ed John Wiley & Sons Inc. (Wiley-Interscience).
- Reklaitis, G.V.; Ravindran, A. & Ragsdell, K.M. Engineering Optimization: Methods and applications. Ed. John Wiley & Sons.

#### D. Evaluación del alumno:

##### 1. Prueba de Evaluación Individual (PEI):

Se trata del examen escrito ordinario y realizado al final del cuatrimestre en la fecha determinada. La PEI estará compuesta de preguntas de tipo teórico relacionadas con los contenidos de clase y problemas de tipo prácticos similares a los realizados en clase. Esta prueba podrá contener preguntas relacionadas con las prácticas de la asignatura.

La puntuación máxima para esta parte es de **10 puntos**.

Las fechas de realización de esta prueba para el curso 2016/2017 son **30 de junio de 2017** y **15 de septiembre de 2017**.

##### 2. Evaluación continua (EC):

**Prueba Parcial (PP):** Ejercicio escrito, realizado de forma individual en el aula y cuyos contenidos estarán relacionados con el tema 3 del programa de Teoría.

La puntuación máxima para este ejercicio es de **10 puntos**. Este ejercicio se realizará una vez que se hayan impartido los contenidos correspondientes.

La fecha de realización de este ejercicio, así como las características del mismo se indicarán en clase con suficiente antelación.

**Prueba de Prácticas (EP):** Se trata de un ejercicio individual realizado en un ordenador, en el aula de informática, para comprobar el manejo del programa informático elegido. En este trabajo se podrá utilizar cualquier tipo de material.

La puntuación máxima para este ejercicio es de **10 puntos**. Este ejercicio se realizará una vez que se hayan impartido las prácticas de la asignatura.

Esta evaluación continua sólo tendrá validez para las convocatorias de junio 2017, septiembre 2017 y febrero 2018.

Los requisitos necesarios para superar la asignatura son:

- Obtener 5 puntos en la prueba de evaluación individual (**PEI ≥ 5**).
- La suma ponderada de las pruebas de evaluación individual, la prueba parcial y el examen de prácticas debe ser mayor o igual que 5 (**0.8xPEI + 0.1xPP + 0.1xEC ≥ 5**).

Aquellos alumnos que, por motivos debidamente justificados, no puedan realizar la evaluación continua (EC) y deseen realizar una única prueba final de carácter global, la PEI será el 100% de la nota final, se incluirán en este caso cuestiones adicionales que podrán estar relacionadas con las prácticas de la asignatura. Para

poder acogerse a esta modalidad de evaluación, el alumno debe presentar la solicitud correspondiente al Departamento de Matemática Aplicada y Estadística antes de la fecha que éste determine.

#### E. Observaciones:

- Es recomendable el uso de calculadora científica.
- No es obligatoria la asistencia a las prácticas.
- En su caso no se admitirán los problemas y trabajos entregados fuera de fecha y hora, ni aquellos que no se ajusten a las características especificadas.
- El alumno podrá encontrar más información acerca de la asignatura, así como apuntes, hojas de problemas, soluciones a problemas, horario de tutorías, convocatorias de examen, etc., en el aula virtual y en el siguiente enlace:
  - o Prof. Silvestre Paredes Hernández: <http://www.dmae.upct.es/~paredes/>

#### F. Tutorías:

Profesor: <b>Domingo Alcaraz Candela</b> <i>Departamento de Matemática Aplicada y Estadística</i> <i>Despacho 3055 - 3ª Planta Hospital de Marina</i>	
JUEVES	DE 09:00 A 12:00
VIERNES	DE 09:00 A 12:00
<b>Teléfono de Contacto:</b> 968 325757 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:mingo.alcaraz@upct.es">mingo.alcaraz@upct.es</a>	

Profesor: <b>Silvestre Paredes Hernández</b> <i>Departamento de Matemática Aplicada y Estadística</i> <i>Despacho 3059 - 3ª Planta Hospital de Marina</i>	
LUNES	DE 13:00 A 14:00
MARTES	DE 11:30 A 13:30 DE 18:00 A 19:00
MIÉRCOLES	DE 10:00 A 11:00 DE 13:00 A 14:00
<b>Teléfono de Contacto:</b> 968 326490 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Silvestre.Paredes@upct.es">Silvestre.Paredes@upct.es</a>	

