

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Computación Científica II
Titulación	Grado en Física
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Primero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Español / Inglés
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2025/2026
Docente coordinador	Gabriel Marín Díaz
Docente	Gabriel Marín Díaz / Oswaldo José Jiménez Paredes

2. PRESENTACIÓN

La asignatura “Computación Científica II” es una asignatura de carácter obligatorio dentro de la planificación de las enseñanzas del Grado en Física de la Universidad Europea de Madrid. Dicha asignatura surge como una continuación natural de la asignatura Computación Científica I en la que se sientan las bases del pensamiento algorítmico y de las estructuras de datos básicas, ambas asignaturas proporcionan una base sólida en Física Computacional.

La asignatura de “Computación Científica II” se centra en el desarrollo de métodos numéricos utilizando librerías especializadas del lenguaje Python tales como Numpy, Matplotlib y otras que proporcionan una gran potencia desde el punto de vista de cálculo, se hará también referencia a la aplicación Matlab como entorno de trabajo alternativo. Se parte de la base de que el objetivo principal de la asignatura es la resolución de problemas mediante métodos numéricos a través de algoritmos en un lenguaje de programación determinado, conocer sus fortalezas, la comprensión del método y cómo se ha implementado. El contenido de la asignatura se basa en temas como solución de ecuaciones, interpolación y ajuste de datos, diferenciación numérica e integración, solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, etc. La elección de los métodos numéricos dentro de cada tema se inclina hacia la relevancia respecto a problemas científico-técnicos.

3. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS

Conocimientos:

CON10. Adquirir una base sólida de programación en lenguajes ampliamente utilizados en el ámbito científico.

- Conocer una amplia variedad de algoritmos elementales de cálculo numérico aplicables a problemas algebraicos, de derivación e integración.

Habilidades:

HAB06. Resolver problemas aplicados físicos y/o matemáticos a través de la codificación de programas sencillos.

- Ser capaz de realizar un análisis riguroso de medidas experimentales mediante paquetes integrados de software numérico.
- Saber aplicar adecuadamente el método de mínimos cuadrados en el contexto del tratamiento de datos científicos.

Competencias:

COMP01. Capacidad de planificación y de realización de trabajo autónomo en la gestión de proyectos relacionados con las diferentes áreas de la Física.

COMP07. Comprender y saber usar los métodos matemáticos y numéricos utilizados en Física y en el manejo de los datos experimentales.

COMP08. Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía, aceptando responsabilidades en la planificación y gestión de tecnologías o proyectos relacionados con las diferentes áreas de la física.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje, las cuales, a su vez, están divididas en temas (cuatro o cinco temas dependiendo de las unidades):

1. Paquetes de desarrollo de software matemático (Python + NumPy / MATLAB).
2. Ajuste e interpolación de datos. Métodos globales y locales. Mínimos cuadrados.
3. Ecuaciones algebraicas.
4. Valores y vectores propios.
5. Problemas diferenciales de valores iniciales: Métodos de Euler y Runge-Kutta.
6. Diferenciación e integración numéricas. Diferencias finitas.

Este temario se organiza de forma más detallada en el siguiente:

- **UNIDAD 1. Introducción y representación numérica:** Representación de números en el ordenador, norma IEEE754 de simple y doble precisión, errores por redondeo y aproximación, ϵ de la máquina. Recordatorio de programación en Python, uso de la librería Numpy.
- **UNIDAD 2. Ajuste de curvas por mínimos cuadrados:** Mínimos cuadrados lineales, ajuste de una recta, linealización, ajuste mediante ecuaciones normales, ajuste polinómico, ajuste multivariable.
- **UNIDAD 3. Raíces de ecuaciones no lineales.** Método de la bisección, método de la regla falsa, método de Newton, método de la secante. Sistemas de ecuaciones no lineales, método de Newton Raphson.
- **UNIDAD 4. Métodos de Interpolación:** Interpolación polinómica, matriz de Vandermonde, polinomios de Legendre, interpolación mediante diferencias divididas de Newton, interpolación mediante splines cúbicos naturales y polinomios de Hermite.
- **UNIDAD 5. Derivación e Integración numérica:** Diferenciación numérica, Fórmulas de Diferenciación por diferencias divididas, Integración numérica mediante la regla del trapecio, regla de Simpson y cuadratura de Gauss.
- **UNIDAD 6. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias:** EDO con Taylor, Runge-Kutta 2do Orden y 1 Runge-Kutta 4to Orden. Aplicaciones.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Aprendizaje cooperativo: los alumnos aprenden a colaborar con otras personas (compañeros y

profesores) para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.

- Aprendizaje basado en problemas: Se plantearán problemas con el objetivo de que los alumnos los solucionen trabajando en equipo o individualmente.
- Clase Magistral: exposiciones realizadas por el profesor con las herramientas tecnológicas necesarias para la máxima comprensión de los conceptos impartidos.
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller: los alumnos adquieren los conocimientos mediante el dominio de la instrumentación que necesitarán en su profesión. Implica "aprender haciendo".
- Actividades académicas dirigidas: trabajos más autónomos, individuales y grupales, con búsqueda de información, síntesis escrita y debates y defensa pública de trabajos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	26
Exposiciones orales de trabajos y debates	2
Elaboración de informes	8
Evaluación	6
Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios)	38
Tutorías	16
Trabajo autónomo	54
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento individuales, de carácter teórico y/o práctico	50%
Defensa Oral	5%
Entrega de Informes/ trabajos/ proyectos ejercicios grupales y/o individuales	35%
Observación del desempeño	10%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

La asistencia es obligatoria (modalidad presencial) y para poder aprobar la asignatura se deberá haber registrado un mínimo de un 50% de asistencia.

Aquellos estudiantes que no cumplan uno o varios de los requisitos anteriores serán calificados con una nota final de la asignatura igual a:

- Su calificación ponderada final si ésta fuese menor o igual a 4.0 puntos sobre 10.
- 4.0 puntos sobre 10 exactamente si su calificación ponderada final fuese mayor a 4.0 puntos sobre 10.

La calificación en Convocatoria Ordinaria se considerará como NP (No Presentado) si el estudiante no hubiese realizado ninguna actividad evaluable de la asignatura.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual.

En todo caso, será necesario realizar y obtener una calificación mayor o igual que 5 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas. El profesor de la asignatura podrá variar el enunciado de las actividades a entregar con respecto a las actividades de convocatoria ordinaria.

Aquellos estudiantes que no cumplan uno o varios de los requisitos anteriores serán calificados con una nota final de la asignatura igual a:

- Su calificación ponderada final si ésta fuese menor o igual a 4.0 puntos sobre 10.
- 4.0 puntos sobre 10 exactamente si su calificación ponderada final fuese mayor a 4.0 puntos sobre 10.

La calificación en Convocatoria Extraordinaria se considerará como NP (No Presentado) si el estudiante no hubiese realizado ninguna actividad evaluable de la asignatura durante dicha convocatoria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Prueba diagnóstica inicial	Semana 2
Actividad 2. Prácticas individuales de resolución de ejercicios utilizando un método numérico en particular	Semana 3 - 8 (una entrega cada 2 semanas)
Prueba Intermedia	Semana 9
Actividad 3. Prácticas individuales de resolución de ejercicios utilizando un método numérico en particular	Semana 12
Actividad 4. Proyecto grupal (informe y defensa)	Semana 14 – 15
Prueba objetiva final	Semana 16 - 17

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Jaan Kiusallas (2013). Numerical Methods in Engineering with Python 3. Cambridge University Press
- B.S. Grewal (2018). Numerical Methods in Engineering and Science. Mercury Learning and Information
- Abhijit Kar Gupta (2018). Scientific Computing in Python. Amazon Media
- Giovanni Moruzzi (2020). Essential Python for the Physicist. Amazon Media

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.