



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145009015 - Programación Gráfica Para Aplicaciones Aeronáuticas, Con Python Y Javascript

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145009015 - Programación Gráfica para Aplicaciones Aeronáuticas, con Python y Javascript
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Sergio Avila Sanchez (Coordinador/a)	B-126	s.avila@upm.es	Sin horario. *consultar horario publicado en el departamento/mood le

Jose Juan Aliaga Maraver	B-126	jj.aliaga@upm.es	Sin horario. *consultar horario publicado en el departamento/mood le
Jose Luis Perez Benedito	B-126	joseluis.perez@upm.es	Sin horario. *consultar horario publicado en el departamento/mood le
Luis Izquierdo Mesa	B-126	luis.izquierdo@upm.es	Sin horario. *consultar horario publicado en el departamento/mood le
Irene Sanchez Ramos	B-126	irene.sanchez@upm.es	Sin horario. *consultar horario publicado en el departamento/mood le
Maria Blanca Boado Cuartero	B-126	blanca.boado.cuartero@upm .es	Sin horario. *consultar horario publicado en el departamento/mood le

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I
- Matemáticas II
- Informática

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Lógica formal
- Programación básica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE03 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE05 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG4 - Capacidad para integrarse y formar parte activa de equipos de trabajo. Trabajo en equipo

CG6 - Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

4.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Conocimiento comprensión y aplicación sobre la metodología de la programación (datos y operaciones básicas, programación modular, operaciones de entrada-salida, etc.).

RA89 - Desarrollo de la capacidad de abstracción e idealización.

RA476 - Síntesis y análisis de los problemas cuya solución requiere la utilización simultánea de varias técnicas relativas a las materias de la asignatura.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los modernos lenguajes de programación orientados a objetos pueden utilizar librerías gráficas que permiten la asimilación de complejos sistemas de datos mediante representaciones gráficas abstractas.

La aplicación de las técnicas de representación permiten la asimilación de forma más simplificada de estos conjuntos de datos que pueden provenir de experimentos o simulaciones.

En esta asignatura aprenderemos a construir herramientas gráficas con interfaces de usuario para facilitar el uso de los sistemas de computación, aplicándolos a la resolución de problemas y casos de estudio de índole aeronáutico.

5.2. Temario de la asignatura

1. Paradigmas de la Programación Orientada a Objetos
 - 1.1. Objetos, clases e interfaces.
 - 1.2. Representación Gráfica de Algoritmos
 - 1.3. Jerarquía de clases
2. Fundamentos de Visualización Científica
 - 2.1. Librerías gráficas 2D
 - 2.2. Librerías gráficas 3D
3. El cauce gráfico en dispositivos de proceso específicos gráficos
 - 3.1. Arquitectura gráfica
 - 3.2. Transformaciones matriciales

- 3.3. El cauce gráfico
- 3.4. Lenguajes CGL
- 3.5. Python
- 3.6. Javascript
- 4. Interactividad en aplicaciones
 - 4.1. Motores gráficos
 - 4.2. Técnicas de interactividad
 - 4.3. Gestión de eventos
 - 4.4. Diseño de interfaz
- 5. Aplicación de la programación a la visualización científica
 - 5.1. Diseño estructurado de aplicaciones
 - 5.2. Programación de aplicaciones aeronáuticas
 - 5.3. Gestión del desarrollo de código en equipo
 - 5.4. Diseño de instrumentación aeronáutica
 - 5.5. Simulación aeronáutica

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<p>Conceptos teóricos preliminares de programación. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
2		<p>Paradigmas de la programación orientada a objetos - Objetos, Clases, Interfaces - Representación gráfica de algoritmos - Jerarquía de clases Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Compiladores. Editores de código. Código embebido en páginas web Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3		<p>Estructura y componentes de una aplicación. Uso de un sistema de control de versiones Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Desarrollo de aplicaciones básicas en Python y JavaScript. Sintaxis del lenguaje Variables y sentencias Funciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

4		<p>Librerías gráficas en 2D Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega - Trabajo individual (desarrollo de software) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 02:00</p>
5		<p>Librerías gráficas en 3D Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6		<p>Programación de transformaciones geométricas. Cauce gráfico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7		<p>Interactividad en aplicaciones. Eventos: Definición, captura y gestión. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega - Trabajo individual (desarrollo de software) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 02:00</p>

8		<p>Motores gráficos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9		<p>Diseño de interfaces. Tipos de controles. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Presentación de propuesta de Proyecto (desarrollo de software) Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Presentación de propuesta de Proyecto (desarrollo de software) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:15</p>
10		<p>Aplicación a la visualización científica. Diseño estructurado de aplicaciones. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11		<p>Programación de aplicaciones aeronáuticas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones</p>		

		<p>Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12		<p>Diseño de instrumentación aeronáutica. Simulación. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Presentación de la estructura/avance del Proyecto (desarrollo de software) Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Presentación de la estructura/avance del Proyecto (desarrollo de software) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
13		<p>Proyecto de asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14		<p>Proyecto de asignatura II Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y desarrollo de aplicaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
		<p>Proyecto de asignatura III Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación práctica de los conocimientos teóricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Búsqueda de documentación y</p>		<p>Entrega del Proyecto de Software TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 06:00</p> <p>Presentación de la aplicación desarrollada (Proyecto) durante la evaluación continua. PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p>

15		<p>desarrollo de aplicaciones Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Presentación de la aplicación desarrollada (Proyecto) durante la evaluación continua. Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
16				
17				<p>Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos) PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Global Presencial Duración: 01:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega - Trabajo individual (desarrollo de software)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE03 CG3 CG6
7	Entrega - Trabajo individual (desarrollo de software)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	20%	5 / 10	CG6 CE03 CG3
9	Presentación de propuesta de Proyecto (desarrollo de software)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:15	5%	5 / 10	CE03 CG4 CG6
12	Presentación de la estructura/avance del Proyecto (desarrollo de software)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:15	5%	5 / 10	CE03 CG4 CG6
15	Entrega del Proyecto de Software	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	35%	5 / 10	CE03 CE05 CG3 CG4 CG6
15	Presentación de la aplicación desarrollada (Proyecto) durante la evaluación continua.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:15	15%	5 / 10	CE03 CE05 CG6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega - Trabajo individual (desarrollo de software)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE03 CG3 CG6

7	Entrega - Trabajo individual (desarrollo de software)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	20%	5 / 10	CG6 CE03 CG3
9	Presentación de propuesta de Proyecto (desarrollo de software)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:15	5%	5 / 10	CE03 CG4 CG6
17	Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	7 / 10	CE03 CE05 CG6
17	Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	7 / 10	CE03 CE05 CG6
17	Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	25%	7 / 10	CE03 CE05 CG6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	7 / 10	CE03 CE05 CG6
Examen extraordinario de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	7 / 10	CE03 CE05 CG6
Examen extraordinario de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	25%	7 / 10	CE03 CE05 CG6
Trabajo individual (desarrollo de software)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	20%	5 / 10	CE03 CG6 CG3
Trabajo individual (desarrollo de software)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	20%	5 / 10	CG3 CE03 CG6
Presentación de propuesta de Proyecto (desarrollo de software)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:05	5%	5 / 10	CE03 CG6 CG4

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

- Es necesario un mínimo de 70% de asistencia para poder optar a la evaluación continua.

Evaluación ordinaria y extraordinaria:

- La entrega de los trabajos individuales, así como la Presentación de propuesta de Proyecto son pruebas obligatorias de evaluación.
- Los bloques con nota >5 estarán liberados durante el presente curso académico.
- Es necesario sacar la nota mínima indicada en cada prueba para aprobar la asignatura

- Las pruebas "Entrega del Proyecto de Software" y/o "Presentación de la aplicación desarrollada (Proyecto) durante la evaluación continua." podrán realizarse durante la evaluación final.
- Las pruebas "Examen final de todos los conocimientos (teóricos y prácticos)" se proponen como alternativa para quienes no realicen la "Entrega del Proyecto de Software" y/o "Presentación de la aplicación desarrollada (Proyecto) durante la evaluación continua."

- El acceso a la prueba oral (PI: Técnica del tipo Presentación Individual) estará supeditado a entregar un código funcional en la prueba práctica (EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	Los recursos de consulta se amplían y mantienen actualizados en la plataforma Moodle y GitHub.
https://www.python.org/	Recursos web	
http://www.w3schools.com/js/	Recursos web	
Laboratorio de expresión gráfica	Equipamiento	
Librería Numpy	Recursos web	http://www.numpy.org/
Librería matplotlib	Recursos web	http://matplotlib.org/
Librería Pandas	Recursos web	https://pandas.pydata.org/
Librería PyQt	Recursos web	https://wiki.python.org/moin/PyQt/Tutorials
Librería TensorFlow	Recursos web	https://www.tensorflow.org/
API BLENDER	Recursos web	https://docs.blender.org/api/
Introduction to Computer Science and Programming Using Python	Recursos web	https://www.edx.org/course/introduction-computer-science-mitx-6-00-1x-11
Github: UPM-SPACE	Recursos web	https://github.com/upm-space