



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001

Escuela Politécnica de
Enseñanza Superior

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

305000103 - Programación

PLAN DE ESTUDIOS

30GM - Grado En Matematicas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	8
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	305000103 - Programación
No de créditos	7.5 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	30GM - Grado en Matematicas
Centro responsable de la titulación	30 - Escuela Politecnica De Enseñanza Superior
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Joaquin Sanchez Alvarez (Coordinador/a)		jj.sanchez@upm.es	Sin horario. Las horas de tutoría se indicarán al comienzo del curso
Rene Dager Salomon		rene.dager@upm.es	Sin horario. Las horas de tutoría se indicarán al comienzo del curso

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

con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE9 - Desarrollar programas que ejecuten algoritmos de resolución de modelos matemáticos o aproximación numérica a la solución utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CG1 - Identificar la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de la Matemática y asociarlos con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

CG3 - Utilizar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso desarrolladas a través del estudio de la Matemática en contextos tanto matemáticos como no matemáticos.

CG4 - Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG5 - Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridas en el campo de la matemática en diferentes materias del plan de estudios para enfocarlas en posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

CT6 - Identificar y utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones más adecuadas en el campo de las Matemáticas.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA18 - Dadas unas especificaciones, diseñar e implementar un programa acompañado de pruebas de validación y la documentación pertinente.

RA16 - Implementar códigos que hagan uso de la programación modular y las estructuras de datos adecuadas al problema.

RA17 - Utilizar de forma eficiente un entorno de desarrollo integrado.

RA15 - Idear algoritmos eficientes para resolver problemas científico-técnicos de complejidad variada.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo central proporcionar a los estudiantes las habilidades iniciales que les permitan incorporar el uso de ordenadores a la solución de problemas relacionados con los ámbitos profesionales de los matemáticos.

Asumiendo que la preparación previa de los estudiantes puede ser muy variada, el curso se compone de dos bloques: uno dedicado a los conceptos y técnicas básicas relacionados con los algoritmos y un segundo bloque dedicado a la codificación en Python.

El resultado fundamental que persigue conseguir la asignatura es desarrollar la capacidad de razonamiento algorítmico, es decir, la capacidad de expresar la solución de un problema como una serie de pasos que pueden ser ejecutados en un ordenador. Para ello, la asignatura tiene un carácter eminentemente práctico, limitando los aspectos puramente teóricos a los conceptos que conforman el lenguaje básico de la programación de algoritmos.

El carácter práctico se implementa mediante la solución de problemas de dificultad variable fundamentalmente

relacionados con las Matemáticas, tanto de cuestiones de la propia disciplina como aquellos que aparecen en modelos de situaciones del mundo real. De especial interés resulta la interacción con otras asignaturas del plan de estudios (Matemáticas Básicas, Análisis Matemático, Geometría) lo que permitiría a los estudiantes utilizar herramientas alternativas para analizar problemas, así como entender las ventajas y limitaciones del uso de ordenadores al estudiar problemas matemáticos.

Esta asignatura debe contribuir a:

- Proporcionar un conocimiento básico de las técnicas de programación.
- Desarrollar habilidades para la solución de problemas mediante la adaptación o creación de algoritmos.
- Desarrollar habilidades para la implementación de algoritmos en un lenguaje de programación.
- Desarrollar la capacidad de análisis y el pensamiento matemático.
- Proporcionar herramientas que puedan ser útiles al abordar la solución de un problema matemático en diferentes disciplinas.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la computación
 - 1.1. Breve historia de la computación
 - 1.2. Ordenadores: estructura y funcionamiento
 - 1.3. Lenguajes de programación, compiladores e intérpretes
 - 1.4. Sistemas operativos
 - 1.5. Representación de números en un ordenador, sistema binario, errores de redondeo, aritmética finita
2. Algoritmos y programas
 - 2.1. Concepto de algoritmo en programación
 - 2.2. Representación de algoritmos mediante pseudocódigo y diagramas de flujo.
 - 2.3. Diseño modular
 - 2.4. Subprogramas (funciones)
 - 2.5. Estructuras de control: secuencias, iteración, selección
 - 2.6. Algoritmos básicos: recorrido, búsqueda, conteo, acumulación
 - 2.7. Recursividad
 - 2.8. Codificación de un programa
 - 2.9. Compilación y ejecución de programas. Depuración y verificación
 - 2.10. Complejidad de un algoritmo
3. El lenguaje Python
 - 3.1. Instalación de Python (con Anaconda). Uso de Spyder y Jupyter Notebook
 - 3.2. Tipos de datos y operaciones
 - 3.2.1. Datos escalares (numéricos, booleano, vacío)
 - 3.2.2. Datos no escalares (cadenas, listas, tuplas, diccionarios)
 - 3.3. Variables. Asignación. Entrada y salida
 - 3.4. Funciones matemáticas predefinidas
4. Estructuras de control de flujo
 - 4.1. Iteración: for, while
 - 4.2. break, continue

4.3. Bifurcación: if, elif

5. Funciones

5.1. Definición

5.2. Parámetros (variables), valores por defecto de los parámetros

5.3. Variables locales y globales

5.4. Llamada de una función

5.5. Retorno

5.6. Docstring

5.7. Llamada recursiva

6. Programación funcional

6.1. Funciones de orden superior

6.2. Funciones lambda

6.3. Comprensión de listas

6.4. Generadores

7. Errores y excepciones

7.1. Errores de sintaxis

7.2. Errores lógicos o excepciones

7.3. Excepciones predefinidas en Python (built-in exceptions)

7.4. Manipulación de excepciones

8. Trabajo con ficheros. Módulos. Gráficos

8.1. Creación, lectura y escritura en ficheros

8.2. Creación de un módulo

8.3. Módulos predefinidos en Python: math, matplotlib, sympy, numpy, scipy

8.4. Representación de gráficos usando el módulo matplotlib

9. Clases

9.1. Clases y objetos

9.2. Atributos y métodos

9.3. Jerarquía de clases

9.4. Herencia

10. Complementos

10.1. Problemas matemáticos que pueden ser tratados: Estudio de números primos, dinámica de sistemas discretos, conjetura de Collatz, búsqueda aproximada de soluciones de ecuaciones, movimientos en un tablero, recorrido de un grafo, sudokus.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase de teoría y ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	Clase de teoría y ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	Clase de teoría y ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Entrega individual de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
5	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Prueba en clase EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
6	Clase de teoría y ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
8	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Entrega de ejercicios por equipos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
9	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
10	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
11	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
12	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Entrega individual de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00

13	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Prueba en clase EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
15	Clase de teoría y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clases con uso de ordenadores Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Elaboración y defensa de un trabajo en equipo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				
17				Prueba global EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega individual de ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	CG4 CE9 CG5 CG1 CG3 CT6
5	Prueba en clase	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG5 CG1 CG3 CB1 CG4 CE9 CT6
8	Entrega de ejercicios por equipos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	10%	/ 10	CG4 CE9 CG3 CB2 CT6
12	Entrega individual de ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	CG4 CE9 CG3 CT6
13	Prueba en clase	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG4 CE9 CG5 CG3 CT6
15	Elaboración y defensa de un trabajo en equipo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	/ 10	CB5 CE9 CG5 CG1 CG3 CB1 CB2 CB4 CB3 CG4 CT6

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba global	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG4 CB5 CE9 CG5 CG1 CG3 CB1 CB2 CB4 CB3 CT6

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE9 CG5 CG1 CG3 CB1 CB2 CB4 CG4 CB5 CB3 CT6

6.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria.

El sistema de evaluación de la asignatura será progresivo. Constará de actividades a realizar distribuidas durante en el curso y una prueba global.

Las actividades de evaluación progresiva consisten en la solución de problemas y su implementación en forma de programa. Se realizarán seis actividades:

- Dos pruebas a realizar en clase, con una duración de dos horas. La primera prueba tendrá un peso del 20% de la nota final y la segunda del 30%.
- Dos entregas individuales de problemas resueltos. Cada entrega tendrá un peso del 10% de la nota final.
- Una entrega de problemas resueltos en equipo. Tendrá un peso del 10% de la nota final.
- Una entrega y defensa oral de problemas resueltos en equipo. Tendrá un peso del 20% del la nota final.

El curso se considerará aprobado si la nota media ponderada de las seis actividades es mayor o igual a 5. Si la nota es inferior a 5, la nota final será la mayor entre esta y la que se obtenga en la prueba de evaluación global.

La prueba de evaluación global tendrá dos horas y media de duración. En esta prueba el estudiante debe diseñar algoritmos para la solución de problemas e implementarlos en forma de programas.

Convocatoria extraordinaria.

En la convocatoria extraordinaria la evaluación constará de una prueba global única. La prueba tendrá dos horas y media de duración. En esta prueba el estudiante debe diseñar algoritmos para la solución de problemas e implementarlos en forma de programas.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ordenador personal	Equipamiento	Es recomendable que los estudiantes acudan a clase con su ordenador personal
Non-Programmer's Tutorial for Python 3. (https://en.wikibooks.org/wiki/Non-Programmer%27s_Tutorial_for_Python_3)	Recursos web	Texto recomendado
Allen Downey. How to think like a computer scientist. (https://openbookproject.net/thinkcs/python/english3e/)	Bibliografía	Texto recomendado
R. González Duque. Python para todos (http://mundogeek.net/tutorial-python/)	Bibliografía	Texto recomendado
J. Guttag. Introduction to Computation and Programming Using Python. MIT Press, 2016	Bibliografía	Texto recomendado
Tutorial oficial de Python (https://docs.python.org/3.8/tutorial/index.html)	Bibliografía	Texto recomendado
Andrés Marzal, Isabel García y Pedro García. Introducción a la programación con Python 3. Universitat Jaume I (http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/102653)	Bibliografía	Texto recomendado
Ignacio Requena Ramos, Javier Martínez, Nicolas Marín Ruiz. Programación estructurada con FORTRAN 90/95. Universidad de Granada, 2006	Bibliografía	Texto recomendado

C.Gregorio, I.Llana, R.Martínez, P.Palao, C.Pareja. Ejercicios de Programación Creativos y Recreativos en C++. Prentice Hall, 2002. (http://antares.sip.ucm.es/cpareja/libroCPP/docs/libro-completo.pdf)	Bibliografía	Texto complementario
L. Joyanes, I. Zahonero. Programación en C: Metodología, algoritmos y estructuras de datos. McGraw Hill. 2001	Bibliografía	Texto complementario
Castro et al. Curso de Programación. McGraw-Hill, 1993	Bibliografía	Texto complementario
Invent with Python (http://inventwithpython.com/index.html)	Bibliografía	Texto complementario

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Se fomentará el uso responsable de papel en la asignatura, por lo que la asignatura se relaciona con los ODS siguientes: ODS12 y ODS15.

Se fomentará el uso de software libre, por lo que la asignatura se relaciona con el ODS10.