



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595000503 - Programación**

### PLAN DE ESTUDIOS

59ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595000503 - Programación
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Esther Gago Garcia (Coordinador/a)	A4419	esther.gago@upm.es	Sin horario.
Victor Jose Osma Ruiz	A7007	v.osma@upm.es	Sin horario.

\* 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

CB01 - 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

CB02 - 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

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE10 - Que los estudiantes tengan la capacidad de construir sistemas, aplicaciones y servicios telemáticos, interconectados y multiplataforma a partir de su comprensión de la arquitectura web.

CE17 - Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar los fundamentos de la programación, sistemas operativos, bases de datos, tecnología web y las redes y servicios de telecomunicación en proyectos de ingeniería de datos y sistemas.

CG03 - Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

CG04 - Saber identificar y utilizar las herramientas de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones más adecuadas para plantear y construir soluciones a problemas

CG05 - Tener la capacidad de concebir y proponer soluciones creativas aplicando los métodos científico y de ingeniería para la definición y resolución de problemas formalizando los objetivos buscados y considerando los recursos disponibles.

CG09 - Desarrollar la capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning) para adaptarse a un sector tecnológico en continua evolución.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA055 - Comprender la importancia de los procedimientos de mantenimiento y actualización del software.

RA054 - Saber programar en un lenguaje de programación de ordenadores de uso extendido.

RA056 - Saber manejar los entornos y herramientas de desarrollo.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La programación es una herramienta básica para cualquier graduado en ingeniería. En concreto, en Ingeniería y Sistemas de Datos, los graduados deben ser capaces de superar retos tecnológicos en el contexto de sistemas que generan, analizan e intercambian cantidades masivas de datos.

La asignatura de Programación representa el primer contacto que tienen los estudiantes con esta disciplina que desarrollarán a lo largo de la titulación. En ella, se hace una introducción a la programación multiparadigma, y a los elementos del lenguaje de programación Python en particular. Python ha evolucionado para convertirse en uno de los lenguajes de programación más utilizados en ciencia e ingeniería de datos, por su flexibilidad, simplicidad y adecuación al procesamiento de grandes cantidades de datos. A la vez, se capacita al alumno en el uso de herramientas de desarrollo y depuración así como en el diseño y desarrollo incremental de proyectos.

La asignatura tiene 6 créditos ECTS oficiales. Esto se traduce en 162 horas de trabajo total, concentradas en unas 14 semanas (1 ECTS = 27 horas de trabajo, divididas en 10 horas de clase y 17 de trabajo individual del alumno). Este trabajo incluye la asistencia activa a las clases presenciales de grupo y de laboratorio, el estudio, realización de ejercicios y pruebas de autoevaluación, resolución de actividades y proyectos de laboratorio, y realización de las pruebas de evaluación continua.

La asignatura se imparte mediante b-learning, es decir, combinando la enseñanza presencial y la no presencial, para lo cual se utilizará el entorno virtual de aprendizaje Moodle. La superación de la asignatura se realizará a través de la evaluación continua. Existe la posibilidad de elección, por parte del alumno, de no seguir la evaluación

continua y elegir evaluación por examen final. La asignatura se podrá impartir, si la situación lo requiere, en modo no presencial.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la programación
  - 1.1. Introducción a la asignatura
  - 1.2. ¿Qué es la programación y para qué sirve? ? Paradigmas. Definiciones y terminología
  - 1.3. Introducción al lenguaje Python: Visión global y herramientas
  - 1.4. La vida de un programa
2. Variables, Objetos, tipos y expresiones
  - 2.1. Variables y objetos. Tipado dinámico
  - 2.2. Objetos enteros y strings. Operadores
  - 2.3. Legibilidad del código
  - 2.4. Expresiones y sentencias
3. Estructuras de datos I. Listas y tuplas
  - 3.1. Objetos mutables e inmutables
  - 3.2. Definición y uso de listas
  - 3.3. Definición y uso de tuplas
  - 3.4. Recorrido de listas y tuplas con bucles for
4. Estructuras de control
  - 4.1. Booleans y operadores lógicos
  - 4.2. Sentencias if/elif/else
  - 4.3. Bucles for y while
  - 4.4. Interacción con el usuario usando bucles while
5. Estructuras de datos II. Diccionarios
  - 5.1. Definición y uso de diccionarios
  - 5.2. Recorrido de diccionarios

### 5.3. Diccionarios anidados

## 6. Funciones

### 6.1. Definición y uso de funciones

### 6.2. Definición y uso de argumentos

### 6.3. Resultado de una función

### 6.4. Módulos

## 7. Clases

### 7.1. Definición de clases y uso de objetos

### 7.2. Herencia y polimorfismo

## 8. Ficheros

### 8.1. Lectura y escritura en disco

### 8.2. Persistencia de objetos: pickle

### 8.3. Ficheros de texto estructurados: cvs y json

## 9. Introducción a la ingeniería de software

### 9.1. Interacción entre clases

### 9.2. Excepciones

### 9.3. Pruebas unitarias: UniTest

### 9.4. Depuración avanzada de código

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Tema 2 y Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 y Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 3 y Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 y Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Proyecto- Fase I</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios y resolución de problemas básicos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
5	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Proyecto- Fase I</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Proyecto- Fase II</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



7	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecto- Fase II</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Ejercicios y resolución de problemas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
8	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Entrega Proyecto fase I y fase II</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
9	<p><b>Tema 6 y Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 y Tema 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecto- Fase III</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecto- Fase III</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Ejercicios de problemas y proyectos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p><b>Tema 7 y Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7 y Tema 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecto- Fase III</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Tema 8 y Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8 y Tema 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecto- Fase IV</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecto- Fase IV</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Entrega Proyecto fase III y fase IV</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
14	<p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>

15				
16				
17				<p><b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen Final itinerario solo prueba final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</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.

\* 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Ejercicios y resolución de problemas básicos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CG03 CE17 CB05 CB01
7	Ejercicios y resolución de problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG03 CE17 CB05 CB01
10	Ejercicios de problemas y proyectos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	0 / 10	CG05 CG04 CE17 CB05
14	Prueba de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CG05 CG04 CG09 CE17 CB02 CB05 CE10
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	0 / 10	CG05 CG09 CE17 CB02 CB05

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final itinerario solo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	0 / 10	CG05 CG03 CG09 CE17 CB02 CB05 CB01

17	Prueba de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CG04 CG09 CG05 CE17 CB02 CB05 CE10
----	-----------------------	--	------------	-------	-----	--------	--

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba extraordinaria de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CG05 CG04 CG09 CE17 CB02 CB05 CE10
Examen de problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	0 / 10	CG03 CG09 CE17 CB02 CB05 CB01 CG05

## 6.2. Criterios de evaluación

En el itinerario de **evaluación continua**, itinerario por defecto, el alumno deberá trabajar de forma continuada durante todo el cuatrimestre, asistiendo y participando en las clases teóricas y de laboratorio. Igualmente, deberá entregar en fecha todos los trabajos solicitados en los enunciados de los proyectos de laboratorio. Se realizarán cinco pruebas de evaluación continua con los pesos y en las fechas siguientes:

- Semana 4 Examen escrito (5%) ejercicios (30 mins)
- Semana 7 Examen escrito (10%) ejercicios (30 mins)
- Semana 10 Examen escrito (25%) ejercicios y proyecto (60 mins)
- Semana 14 Examen de laboratorio (20%) (2 horas)
- Semana 17 Examen final (40%) (2 horas)

Para poder ser evaluado en el examen final (teoría y laboratorio) se considera requisito indispensable el haber entregado en tiempo y forma los cuatro proyectos planteados en la fechas siguientes:

- Semana 8 Proyecto fases I y II
- Semana 13 Proyecto fases III y IV

Por el itinerario de evaluación continua la asignatura sólo se puede superar en el semestre de impartición de la docencia, de acuerdo con los siguientes criterios:

- La calificación final será la suma ponderada de las pruebas de evaluación que el alumno haya realizado.
- El alumno debe obtener al menos un 5.0 en la media ponderada de las calificaciones de las pruebas de evaluación continua.
- Un alumno se considera PRESENTADO cuando se presenta a alguna de las pruebas que componen la evaluación continua.

Los alumnos que elijan el itinerario de **solo examen final** deberán presentar, con fecha límite 15 días naturales desde el inicio de las clases, una solicitud por escrito en la Secretaría del Departamento y al coordinador de la asignatura indicando la elección de este itinerario. En este itinerario no se realizará ninguna prueba de evaluación continua a lo largo del semestre, pero los alumnos deberán realizar los proyectos de laboratorio, y presentarlos al final del semestre. La evaluación final consistirá en dos partes: (1) sobre los proyectos realizados (20%) y (2) resolución de problemas (80%)

### Examen extraordinario

La convocatoria extraordinaria tendrá lugar en el mes de junio o julio, a propuesta de la Escuela. Podrán optar a ella los alumnos que no hayan aprobado la asignatura en cualquiera de los dos itinerarios. Los alumnos deberán entregar los proyectos antes de la fecha de realización del examen.

La evaluación extraordinaria consistirá en dos partes: (1) sobre los proyectos realizados (20%) y (2) resolución de problemas (80%).

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Python Crash Course	Bibliografía	Autor: Eric Matthes  Python Crash Course, 2nd Edition.   O'Reilly, 2019.  ISBN: 9781593279288     Disponible online:  <a href="https://www.oreilly.com/library/view/python-crash-course/9781492071266/">HTTPS://WWW.OREILLY.COM/LIBRARY/VIEW/PYTHON-CRASH-COURSE/9781492071266/</a> (accesible desde la red de la UPM o usando la VPN-UPM).
Moodle	Recursos web	En la plataforma Moodle el alumno encontrará ejercicios propuestos y resueltos, enlaces interesantes y documentación de la asignatura con los contenidos específicos de la misma.
Learning Python, 5th Edition	Bibliografía	Autor: Mark Lutz  Learning Python, 5th Edition  O'Reilly  Release Date: June 2013  ISBN: 9781449355739
Python Data Science Handbook: Tools and Techniques for Developers	Bibliografía	Autor: Jake VanderPlas  Python Data Science Handbook: Tools and Techniques for Developers   O'Reilly  25 marzo 2016  ISBN: 9781491912058

Head First Python	Bibliografía	Autor: Paul Barry  Head First Python, 2nd edition (16 diciembre 2016)  Editor: O'Reilly   ISBN: 9781491919538
Python Programming: An Introduction to Computer Science	Bibliografía	Autor: John Zelle  Python Programming: An Introduction to Computer Science, 3rd Edition (8 de agosto de 2016)  Franklin, Beedle & Associates Inc  ISBN: 9781590282755

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se imparte por primera vez y se ha diseñado de tal manera que su impartición sea flexible para adaptarse a diferentes situaciones. En principio, la asignatura se imparte en modo presencial, y es así como se ha descrito en esta guía.

En el caso de trasladar la docencia al modo mixto o modo no presencial:

- Tanto las clases presenciales, como las clases de laboratorio se pueden pasar a modo no presencial, con la misma temporización. Si hay algún alumno que no tiene ordenador portátil se puede gestionar el préstamo por parte de la Escuela.
- Igualmente, aunque las pruebas de evaluación se consideran los eventos más significativos de la asignatura para ser de impartición presencial, en caso de confinamiento se realizarán a través de la plataforma Moodle en modo no presencial.

En el caso de que la duración del semestre se reduzca a 12 semanas, tanto en modo semipresencial como no



presencial:

- El último tema, el número 9, no se impartirá. Los aspectos más relevantes, indispensable para alcanzar los objetivos de la asignatura, se introducirán en temas anteriores.
- Se reducirá el trabajo a realizar en los proyectos de laboratorio.

Esta asignatura de carácter técnico, contribuye a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (<https://sostenibilidad.upm.es/conoce-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>); concretamente el "ODS9: Industria, innovación e infraestructura", ofreciendo una base de los conocimientos necesarios para desarrollar las diferentes metas de dicho objetivo, tales como: "9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad", o "9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica industrial". Las tareas de la asignatura se orientan a la consecución del ODS9 a través del aprendizaje de los alumnos en las diferentes habilidades en el ámbito de los lenguajes de programación necesarias para alcanzar dichos objetivos.