



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000126 - Programacion Funcional**

### PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000126 - Programacion Funcional
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10ML - Grado en Matematicas e Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Angel Herranz Nieva	2309	angel.herranz@upm.es	Sin horario. Pendiente de publicación
Juan Jose Moreno Navarro (Coordinador/a)		juanjose.moreno@upm.es	Sin horario. Pendiente de publicación

Julio Mariño Carballo	2310	julio.marino@upm.es	Sin horario. Pendiente de publicación
-----------------------	------	---------------------	---

\* 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

- Programacion II
- Algoritmos Y Estructura De Datos
- Programacion I

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE07 - Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.

CE08 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE11 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

CE13 - Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y

las estructuras de datos en el software.

CE26 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.

CE27 - Conocer la influencia, uso y aplicación de los fundamentos matemáticos utilizados en la especificación y construcción de programas en lenguajes de alto nivel (funcionales) y analizar y desarrollar programas en lenguajes de alto nivel donde se realizan los conceptos de los fundamentos lógicos y algebraicos de la informática.

CE30 - Elegir y usar los lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar.

CE31 - Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.

CE37 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CE46 - Garantizar que las implementaciones de software sean robustas, fiables y adecuadas para cubrir las necesidades planteadas en su desarrollo

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA172 - Comprender los fundamentos matemáticos de la programación en los lenguajes de alto nivel funcionales.

RA171 - Desarrollar programas funcionales puros y monádicos

RA170 - Comprender y analizar el comportamiento semántico (operacional y denotacional) de programas funcionales.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura combina los elementos fundamentales de la programación funcional, extensibles a otros lenguajes y técnicas de programación, y su razonamiento con un enfoque práctico que permita practicar todos sus elementos. Para ellos nos valdremos del lenguaje de programación funcional Haskell.

Los elementos de la programación funcional se mostrarán durante las clases de un modo pragmático, combinando las lecciones que los describen junto con la realización de programas en modo laboratorio.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. El paradigma funcional.
2. Expresiones funcionales
3. Tipos algebraicos
4. Clases de tipos
5. Orden superior
6. Semánticas de lenguajes funcionales
  - 6.1. Semántica operacional
  - 6.2. Semántica declarativa
7. Razonamiento sobre programas funcionales
8. Evaluación perezosa y listas infinitas
9. Mónadas
10. Técnicas de programación funcional en lenguajes imperativos
11. Extensiones de la programación funcional

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Paradigma de la programación funcional</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Expresiones funcionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio práctico 1: Primeros programas funcionales</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
3	<b>Tipos algebraicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Clases de tipos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio práctico 2: Modelado con tipos algebraicos</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
5	<b>Orden Superior</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Funciones de orden superior más habituales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio práctico 3: Orden superior</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
7	<b>Semánticas de los lenguajes funcionales: Operacional</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Evaluación perezosa y objetos infinitos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio práctico 4: Objetos infinitos</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
9	<b>Semánticas de los lenguajes funcionales: Semántica declarativa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Razonamiento sobre programas funcionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	<b>Módulos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Aplicaciones de los módulos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Técnicas de programación funcional en lenguajes imperativos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Extensiones de la programación funcional</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 15:00  <b>Práctica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 15:00
15				
16				
17				<b>Prueba calificatoria</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.



## 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
2	Ejercicio práctico 1: Primeros programas funcionales	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CE37 CE46 CE11 CE27 CE07 CE13 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05 CE43
4	Ejercicio práctico 2: Modelado con tipos algebraicos	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CE37 CE46 CE08 CE11 CE27 CE30 CE07 CE13 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05 CE43
6	Ejercicio práctico 3: Orden superior	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	04:00	3%	0 / 10	CE37 CE46 CE08 CE11 CE27 CE30 CE07 CE13 CE31 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05

							CE43
8	Ejercicio práctico 4: Objetos infinitos	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CE37 CE46 CE08 CE11 CE27 CE13 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05 CE43
14	Práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	15:00	38%	4 / 10	CE08 CE11 CE30 CE37 CE46 CE13 CE31 CG01 CE09 CG02 CG05 CE43
17	Prueba calificatoria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	4 / 10	CE37 CE08 CE11 CE27 CE07 CE13 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05 CE43

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	15:00	50%	4 / 10	CE08 CE11 CE27 CE30 CE07 CE13 CE31 CG01 CE09 CE26 CG02 CE37

							CE46 CG05 CE43
17	Prueba calificatoria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	4 / 10	CE37 CE08 CE11 CE27 CE07 CE13 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05 CE43

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Práctica + Prueba calificatoria	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	12:00	100%	5 / 10	CE37 CE46 CE08 CE11 CE27 CE30 CE07 CE13 CE31 CG01 CE09 CE26 CG02 CG05 CE43

## 7.2. Criterios de evaluación

El estudiante debe tener en cuenta que la asistencia a clase es absolutamente fundamental para superar la asignatura y el profesorado podrá realizar un seguimiento de dicha asistencia.

Los criterios de calificación de la asignatura se ajustan a la "Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación" (Normativa Reguladora en lo que sigue) actualmente vigente en la Universidad Politécnica de Madrid.

Esta Guía de Aprendizaje no es un contrato. Sus normas y criterios pueden tener que ser modificados durante el semestre por causas de calendario, disposición de recursos u otras. En particular, las fechas y cantidad de los ejercicios entregables podrían cambiar en función del ritmo al que progrese el aprendizaje de los alumnos. Dichas modificaciones se anunciarán con la mayor antelación posible en el transcurso de las clases y a través de los recursos telemáticos de los que dispone la asignatura.

## Convocatorias

Según la Normativa Reguladora, se establecen dos convocatorias de evaluación:

- *Convocatoria ordinaria*, que se corresponde con las actividades de evaluación que se realizan durante el semestre.
- *Convocatoria extraordinaria*, que se corresponde con las actividades de evaluación que deben realizar aquellos estudiantes que no logren superar la asignatura en la convocatoria ordinaria. La convocatoria extraordinaria tiene lugar en el mes de julio y pueden concurrir a ella los alumnos que han estado matriculados en el semestre del año académico en el que se imparte la asignatura y no han superado la misma.

## Convocatoria ordinaria

### Sistemas de evaluación

Según la Normativa Reguladora, en la convocatoria ordinaria el alumno puede optar únicamente por uno de los siguientes sistemas de evaluación:

- *Sistema de evaluación continua*. Será el aplicado por defecto a todos los alumnos de la asignatura.
- *Sistema de evaluación no continua o por prueba final*. Para solicitarlo deberá seguirse el procedimiento descrito en, solicitándolo al coordinador de la asignatura.

## Sistema de evaluación continua

### *Ejercicios prácticos:*

Se realizarán hasta cuatro ejercicios prácticos/laboratorio basados en elementos del temario a lo largo del semestre que permiten progresar en las competencias de la asignatura y familiarizarse con los elementos de la programación funcional y el lenguaje usado. Han de entregarse por vía telemática en las fechas indicadas. Estos ejercicios pueden compensarse con la práctica final, aunque se recomienda vivamente su realización para el correcto seguimiento de la asignatura. El peso total en la calificación final es de un 3% por cada uno.

### *Práctica final:*

Evalúa las competencias relativas al desarrollo de programas de la asignatura. Se realizará en la forma indicada en el aula virtual y deberá entregarse por vía telemática en las fechas indicadas. Si se considerara No Apta se permitirá su reentrega para la convocatoria extraordinaria. Podrá incluir actividades para recuperar los ejercicios prácticos no realizados o evaluados de forma no apta. El peso total en la calificación final, sumados los ejercicios prácticos, será de un 50%.

### *Prueba calificatoria final:*

Evalúa las competencias de carácter más fundamental de la asignatura. Se realizará en las fechas indicadas en la planificación del curso por parte del centro. El peso total en la calificación final será del 50%

## Sistema de evaluación no continua.

Constará de la entrega de la práctica final y la prueba escrita, En ese caso, la calificación de la práctica tendrá un peso del 50%

## Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, independientemente del sistema de evaluación elegido, tienen la posibilidad de concurrir a la convocatoria extraordinaria del mes de julio. Se utilizarán los mismos criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria.

## Comportamiento no ético, fraudulento y plagios

En caso de verificarse un comportamiento no ético o fraudulento en alguna de las actividades, se aplicará la Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria, así como la normativa propia de la UPM. El artículo 12 califica el fraude como falta grave y su artículo 14 indica que supondrá la pérdida de la convocatoria.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aula Virtual	Recursos web	Todos los recursos didácticos de la asignatura se encuentran en el Aula Virtual.