



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

2021/22 - 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.....	11

## 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>	2021-22

## 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 (Coordinador/a)	2309	angel.herranz@upm.es	Sin horario. Pendiente de publicación
Juan Jose Moreno Navarro		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.

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

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.

CG08 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

## 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

Utilizaremos el lenguaje funcional Haskell para aprender y practicar los conceptos fundamentales del paradigma de Programación Funcional.

El enfoque de la asignatura es 100% práctico, introduciendo los nuevos conceptos mediante ejemplos de código Haskell e intentando inmediatamente a continuación programar ejercicios similares.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. El paradigma funcional.
  - 1.1. Transparencia referencial, polimorfismo, recursión y orden superior
  - 1.2. Evaluación de expresiones
  - 1.3. Tipos y clases de tipos, estructuras infinitas
2. Programación funcional en Haskell
  - 2.1. Tipos predefinidos y tipos algebraicos.
  - 2.2. Sobrecarga y clases de tipos
  - 2.3. Orden superior, secciones. funciones curryficadas
  - 2.4. Programación con listas, definición por comprensión, listas infinitas
  - 2.5. Árboles, clase functor, plegado.
  - 2.6. Tablas
3. Conceptos avanzados
  - 3.1. Mónadas
  - 3.2. Test de programas, librería QuickCheck

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<b>Conceptos Fundamentales y Características de los Lenguajes Funcionales.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2		<b>Evaluación de expresiones. Definición de funciones. Tipos de datos predefinidos. Estructuras infinitas.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		<b>Tipos Algebraicos.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		<b>Tipos Maybe, Either, newType. Sobrecarga y Clases de Tipos .</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		<b>Funciones de orden superior.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregable 1.</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6		<b>Orden superior. Secciones. Funciones curryficadas y aplicaciones parciales. Programación con Listas: patrones, recursión y definición por comprensión.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		<b>Listas: ordenación y listas infinitas. Árboles.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8		<b>Árboles binarios. Clase Functor. Plegado de árboles: función fold.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregable 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00

9		<b>Tablas. Mónadas.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10		<b>Mónadas. Test de programas: librería QuickCheck</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregable 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
11		<b>QuickCheck y Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Práctica</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				<b>Examen Evaluación sólo prueba final</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00
16				
17				

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entregable 1.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE31 CE43 CG05 CG10 CE09 CE11 CE27 CG01 CG02 CE26 CE07 CE13 CG08
8	Entregable 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE07 CE13 CE08 CE30 CE31 CE43 CG05 CG10 CE09 CE11 CE27 CG01 CG02 CE26 CG08
10	Entregable 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE07 CE13 CE30 CE08 CE31 CE43 CG05 CG10 CE09 CE11 CE27 CG01

							CG02 CE26 CG08
14	Práctica	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	55%	0 / 10	

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE08 CE07 CE13 CE30 CE31 CE43 CG05 CG10 CE09 CE11 CE27 CG01 CG02 CE26

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización trabajo/práctica final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE13 CE43 CG05 CG10 CE09 CE11 CE27 CG01 CG02 CE26

## 7.2. Criterios de evaluación

### 6.1 Introducción

Los criterios de calificación de la asignatura se ajustan a la "Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación" (en adelante "Normativa Reguladora") actualmente vigente en la Universidad Politécnica de Madrid para los planes de estudio adaptados al R.D. 1393/2007. Dicha normativa está disponible en la siguiente URL:

[http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa\\_Evaluacion.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa_Evaluacion.pdf)

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 de los ejercicios entregables podrían cambiar en función del ritmo al que progresa el aprendizaje de los alumnos. Dichas modificaciones se anunciarán con toda la antelación posible en el transcurso de las clases y a través de los recursos telemáticos de los que dispone la asignatura o, en su defecto, a través cualesquiera otros medios disponibles de la UPM, la Facultad, o sus departamentos.

### 6.2 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.

### 6.3 Convocatoria ordinaria

#### 6.3.1 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 mediante prueba final. Para solicitarlo deberá seguirse el procedimiento descrito en <http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>.

### 6.3.2 Sistema de evaluación continua

Se evalúa al alumno de forma continua a lo largo del semestre mediante la realización de sesiones de examen de laboratorio/desarrollo de una práctica.

Es obligatoria la asistencia a clase en las sesiones de examen de laboratorio o desarrollo de la práctica. Los alumnos que no estén presentes en el aula no podrán realizar entregas.

Para aprobar la asignatura debe obtenerse una calificación mínima de 5 puntos en el total de sesiones de examen de laboratorio/práctica. Los alumnos que no se presenten a ninguna sesión de examen de laboratorio ni presenten la práctica aparecerán en las actas de la convocatoria como "no presentados".

En caso de verificarse copias en las entregas, tanto los copiadores como los copiados anuentes tendrán suspensa la convocatoria correspondiente, y si se considerase oportuno se podrá solicitar a Jefatura de Estudios la apertura de expediente por plagio. Se recuerda a los alumnos que deben conocer lo relativo a sus derechos y deberes en la Normativa Reguladora así como en los Estatutos de la UPM (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre). En particular los artículos 124 (a) y 74 (n) de los Estatutos de la UPM, y el artículo 13 (d) del Estatuto del Estudiante Universitario.

### 6.3.3 Sistema de evaluación mediante prueba final

En esta modalidad se evalúa a los alumnos mediante un examen de prácticas de laboratorio al finalizar el semestre. La fecha y lugar coincidirá con la última sesión de la convocatoria ordinaria. El examen se calificará de 0 a 10 y para aprobar la asignatura debe obtenerse una calificación mínima de 5.

En caso de verificarse plagio en el examen se aplicará la sanción descrita en la sección "Sistema de evaluación continua" de esta guía.

## 6.4 Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no han superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, independientemente del sistema de evaluación elegido para dicha convocatoria ordinaria, tienen la posibilidad de concurrir a la convocatoria extraordinaria del mes de julio.

En esta modalidad se evalúa a los alumnos mediante la realización de un trabajo de tipo práctico y/o examen de

laboratorio. Debe obtenerse una calificación mínima de 5.

En caso de verificarse plagio en el examen se aplicará la sanción descrita en la sección "Sistema de evaluación continua" de esta guía.

## 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.