

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Programacion funcional

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Programacion funcional
<b>Titulación</b>	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Materia</b>	Desarrollo de software
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	105000126
<b>Nombre en inglés</b>	Functional Programming

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Matematica discreta I

Programacion I

Matematica discreta II

Programacion II

Algoritmos y estructura de datos

Estructuras algebraicas

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## 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.

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA27 - Comprender los fundamentos matemáticos de la programación en los lenguajes de alto nivel funcionales.
- RA28 - Desarrollar programas funcionales puros y monádicos
- RA29 - Comprender y analizar el comportamiento semántico (operacional y denotacional) de programas funcionales.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Moreno Navarro, Juan Jose	2314	juanjose.moreno@upm.es	
Toni Delgado, Adriana ( <b>Coordinador/a</b> )	2306	adriana.toni@upm.es	M - 12:00 - 15:00 X - 14:00 - 17:00

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

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. El paradigma funcional.
  - 1.1. Tipo, expresión, función, operador.
  - 1.2. Algebra libre, ajuste de patrones, recursión e inducción, lógica ecuacional, semántica operacional.
  - 1.3. Orden superior, polimorfismo, clases de tipos, semántica operacional y denotacional.
2. Aplicaciones.
  - 2.1. Listas y definición por comprensión.
  - 2.2. Estructuras de datos funcionales.
  - 2.3. Estructuras infinitas y co-recursión.
3. Conceptos avanzados
  - 3.1. Mónadas
  - 3.2. Isomorfismo Curry-Howard.
  - 3.3. Implementación de lenguajes funcionales.

## Cronograma

**Horas totales:** 60 horas

**Horas presenciales:** 32 horas (41%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Tipo, expresión, función, operador. Haskell 2010.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 2	<b>Tipo, expresión, función, operador. Haskell 2010. Algebra libre, ajuste de patrones. Semánticas.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 3	<b>Tipo, expresión, función, operador. Haskell 2010. Algebra libre, ajuste de patrones. Semánticas.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 4	<b>Tipo, expresión, función, operador. Haskell 2010. Algebra libre, ajuste de patrones. Semánticas. Recursión e inducción.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 5	<b>Listas. Recursión e inducción. Polimorfismo. Orden superior.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 6	<b>Listas. Definición por comprensión. Polimorfismo. Orden superior.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 7	<b>Listas infinitas. Orden superior. Co-recursión. Semánticas.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 8	<b>Clases de tipos. Haskell 2010.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios voluntarios</b> Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial

Semana 9	<b>Clases de tipos y polimorfismo. Haskell 2010. Listas.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 10	<b>Implementación. Mónadas (Maybe, IO, State, Reader).</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 11	<b>Implementación. Mónadas (Maybe, IO, State, Reader).</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 12	<b>Mónadas. Isomorfismo Curry-Howard.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 13		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Práctica</b> Duración: 03:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 14		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Práctica</b> Duración: 03:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 15		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Práctica</b> Duración: 03:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 16		<b>Práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Práctica</b> Duración: 03:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 17				<b>Examen final</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
2	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
3	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
4	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
5	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
6	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
7	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
8	Ejercicios voluntarios	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No			CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43
9	Práctica	04:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
10	Práctica	04:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Práctica	04:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
12	Práctica	04:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
13	Práctica	03:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
14	Práctica	03:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
15	Práctica	03:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
16	Práctica	03:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	12.5%		
17	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG05, CG08, CG10, CG01, CG02, CE07, CE08, CE09, CE11, CE13, CE26, CE27, CE30, CE31, CE43

## 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 al comienzo del semestre por causas de calendario o de disposición de recursos. 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.

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

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 progresiva y tutorada de una práctica.

La práctica se realizará en grupo. Los componentes y tamaño máximo serán establecidos por el profesorado. Cuando el tamaño máximo establecido sea de 1 miembro entonces la práctica será individual.

La evaluación durante la realización progresiva y tutorada será informal, de acuerdo al espíritu de la evaluación continua. El objetivo de la evaluación informal es detectar problemas y corregirlos de cara a obtener un aprendizaje satisfactorio que quede reflejado en un buen resultado final.

Una vez completada y entregada la práctica, ésta se evaluará en una escala de 0 a 10 al terminar el semestre. Para aprobar la asignatura debe obtenerse una calificación mínima de 5 en la práctica. La nota final de la práctica reflejará también el progreso del alumno y su capacidad de trabajo en grupo. Los alumnos que no entreguen la práctica aparecerán en las actas de la convocatoria como "no presentados".

Las fecha de entrega de la práctica se indicará con suficiente antelación de acuerdo a la Normativa Reguladora.

En caso de verificarse plagio de la práctica tanto los copiator(es) como los copiado(s) anuentes tendrán la asignatura suspensa durante el año académico y se podrá solicitar a Jefatura de Estudios la apertura de su expediente académico para que conste en el mismo que han plagiado. 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 escrito al finalizar el semestre. La fecha y lugar serán los indicados en el calendario de exámenes del semestre fijado por Jefatura de Estudios. 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 un examen escrito. La fecha y lugar serán los indicados en el calendario de exámenes extraordinarios fijado por Jefatura de Estudios. 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.

## Recursos Didácticos

---

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