



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

105000443 - Programming Scalable Systems

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado en Ingeniería Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000443 - Programming Scalable Systems
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Angel Herranz Nieva (Coordinador/a)		angel.herranz@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00
Lars-ake Fredlund		larsake.fredlund@upm.es	L - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00
Clara Benac Earle		clara.benac@upm.es	M - 10:00 - 12:00 J - 12:00 - 14:00 V - 12:00 - 14:00

Julio Mariño Carballo		julio.marino@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 12:30 - 13:30 J - 15:00 - 17:00 V - 12:30 - 13:30
-----------------------	--	---------------------	--

* 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

- Concurrencia
- Sistemas Operativos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-13/CE55 - 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.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 19/20 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA542 - Entender las fortalezas del ecosistema Erlang/OTP y sus características para crear sistemas de alta disponibilidad, fiables, escalables, y mantenibles.

RA543 - Conocimientos de programación funcional.

RA276 - Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El desarrollo de nuevas aplicaciones o servicios con fuerte presencia en Internet, como por ejemplo las aplicaciones de redes sociales, presentan grandes retos:

- Diseño y programación de *back-ends* (servicios) que soporten la popularización de la aplicación.
- Diseño y programación de *front-ends* (aplicaciones móviles y aplicaciones web) con buena experiencia de usuario, elegantes interfaces, y eficacia en el acceso al *back-end*.

La asignatura se centra en el diseño ya la programación del *back-end* de este tipo de aplicaciones. Enumeramos algunos de los requisitos fundamentales:

1. Disponibilidad (no pueden dejar de atender peticiones).
2. Fiabilidad (deben ser tolerantes a fallos).
3. Escalabilidad (deben ser capaces de servir enormes números de peticiones simultáneas).
4. Mantenibilidad (deben ser fácilmente adaptables a nuevas exigencias).
5. Accesibilidad (deben definir APIs bien estructurados al servicio del *front-end*).

La asignatura profundiza en el ecosistema Erlang/OTP y en el lenguaje Elixir. Elixir aprovecha la máquina virtual de Erlang, bien conocida por su capacidad para ejecutar sistemas de baja latencia, distribuidos y tolerantes a

fallos, para desarrollar *back-ends* con las características mencionadas. Algunos ejemplos de aplicaciones y sistemas donde se han usado estos lenguajes son: *WhatsApp*, *Cabify*, *bet365*, *Nintendo Switch multi-user online gaming* o *RabbitMQ*.

5.2. Temario de la asignatura

1. Programación funcional: sintaxis y conceptos
2. Concurrencia y tolerancia a fallos
3. Bibliotecas y frameworks avanzados
4. Estructura de las aplicaciones Erlang/OTP
5. Desarrollo práctico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Arrancando con Elixir Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
2	Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Bibliotecas estándares en Elixir Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
3	Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Programación funcional Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
4	Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Concurrencia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
5	Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas OTP: tolerancia a fallos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
6	Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas OTP: patrones de concurrencia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00

7	<p>Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Bibliotecas avanzadas: persistencia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00</p>
8	<p>Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Bibliotecas avanzadas: framework Web Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00</p>
9	<p>Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Bibliotecas avanzadas: comunicación pub-sub Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00</p>
10	<p>Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Estructura de una aplicación Erlang Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de ejercicios propuestos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:00</p>
11	<p>Puesta en común de ejercicios propuestos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Propuesta de desarrollo práctico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12				
13				
14				
15				
16				<p>Desarrollo práctico TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
17				<p>Presentación del desarrollo práctico PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen para la modalidad "sólo examen final" OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final No presencial</p>

Duración: 05:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
2	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	CG-6 Ce 19/20 Ce 44
3	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
4	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
5	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
6	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
7	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 44 CG-6 Ce 19/20
8	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44

9	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44
10	Realización de ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	2%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
16	Desarrollo práctico	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG-13/CE55 Ce 19/20 Ce 44 CG-6 Ce 17 Ce 12/16
17	Presentación del desarrollo práctico	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	30%	4 / 10	Ce 12/16 CG-13/CE55 Ce 19/20 Ce 44 CG-6 Ce 17

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen para la modalidad "sólo examen final"	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	100%	5 / 10	Ce 12/16 Ce 19/20 Ce 44 CG-6 Ce 17

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Ejercicios propuestos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	20%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6
Desarrollo práctico	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	50%	4 / 10	Ce 19/20 Ce 44 CG-6 Ce 17 Ce 12/16 CG-13/CE55

Presentación del desarrollo práctico	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	30%	4 / 10	CG-13/CE55 Ce 19/20 Ce 44 CG-6 Ce 17 Ce 12/16
--------------------------------------	---	------------	-------	-----	--------	--

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura tiene tres partes evaluables:

- Ejercicios propuestos.
- Desarrollo práctico: en grupos los alumnos harán un desarrollo que tendrán que presentar y defender, dicho desarrollo se realizará bajo sistemas de control de versiones que permitan justificar el trabajo realizado por cada estudiante.
- Presentación del desarrollo práctico: sesión oral presencial o telepresencial para defender el desarrollo realizado.

Los porcentajes son los indicados en los criterios de evaluación exigiéndose una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de las partes.

Evaluación en modo "sólo examen final"

Para aquellos alumnos que soliciten evaluación de la asignatura en modo "sólo examen final" en los plazos establecidos por la Universidad, se realizará un examen final en el que se evaluarán todos los bloques arriba mencionados, y que constará de:

- Hoja de ejercicios y desarrollo práctico a realizar ante un ordenador

La solicitud de esta modalidad se hará mediante escrito dirigido al coordinador de la asignatura que se presentará en registro de la Facultad en los 15 días posteriores al inicio de las clases. El escrito se ajustará a este formato:

D. _____ con DNI _____ y nº de matrícula _____

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura _____ titulación _____ curso _____

Firmado:

Comportamiento fraudulento

Se perseguirá todo tipo de comportamiento fraudulento como la copia de ejercicios y desarrollos prácticos. A los alumnos implicados (copiadores y copiados anuentes) se les aplicará la normativa vigente de la UPM al respecto. El asunto será notificado a Jefatura de Estudios y a los tutores curriculares de los alumnos. Se prevé el uso de exámenes a una selección de grupos como medio de lucha contra las copias.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
The Little Elixir & OTP Guidebook (Benjamin Tan Wei Hao)	Bibliografía	Libro de texto
Études for Elixir (J. David Eisenberg)	Bibliografía	Libro de problemas
Elixir School (https://elixirschool.com/en/)	Recursos web	
EventBus (https://github.com/otobus/event_bus)	Recursos web	
Phoenix Framework (https://phoenixframework.org/)	Recursos web	
Elements of Functional Programming (Chris Reade)	Bibliografía	
Structure and Interpretation of Computer Programs (Harold Abelson, Gerald Jay Sussman, Julie Sussman)	Bibliografía	