



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000303 - Fundamentos De Ingeniería Del Software

PLAN DE ESTUDIOS

61CI - Grado En Ingeniería De Computadores

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000303 - Fundamentos de Ingeniería del Software
No de créditos	9 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61CI - Grado en Ingeniería de Computadores
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Joaquin Gayoso Cabada	1104	j.gayoso@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura.
Daniel Lopez Fernandez (Coordinador/a)	1210	daniel.lopez@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura

Aldo Gordillo Mendez	1214	a.gordillo@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura.
Andrea Jesus Cimmino Arriaga		andreajesus.cimmino@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura.

* 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

- Bases De Datos
- Fundamentos De Programacion
- Estructura De Datos
- Programacion Orientada A Objetos
- Algoritmica Y Complejidad

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CC16 - Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.

CC17 - Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas

CC5 - Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CC8 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

CT11 - Liderazgo: Cualidades, actitudes, conocimientos y destrezas que posee un individuo, desenvolviéndose de modo que logra inspirar, generar confianza y credibilidad en un grupo de colaboradores, además del compromiso para el logro de la visión corporativa a través de sinergias, motivaciones y compromisos, y no de manera coercitiva e individualista.

CT8 - Trabajo en equipo: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA41 - Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

RA39 - Desarrolla, mantiene y evalúa sistemas software que satisfacen requisitos de usuario

RA38 - Evalúa el cumplimiento de los requisitos de usuario de sistemas software.

RA46 - Aplica las distintas técnicas de verificación, validación y pruebas del software mediante el uso de las herramientas apropiadas.

RA42 - Conoce y aplica las teorías, modelos y técnicas actuales para la identificación de problemas, el análisis, el diseño del software y de las IGUs, el desarrollo, la implementación, la verificación y la documentación

RA40 - Modela y Diseña soluciones atendiendo a los compromisos de eficiencia, modularidad

RA48 - Es capaz de trabajar como miembro de un equipo con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos y teniendo en cuenta los recursos disponibles

RA47 - Desarrolla soluciones que ponen en práctica las técnicas básicas de Ingeniería del Software

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería del Software tiene como objetivo enseñar los conceptos los conocimientos fundamentales teóricos y prácticos de la Ingeniería del Software. El alumno adquirirá los conceptos fundamentales para desarrollar software de forma ingenieril: proceso de desarrollo software, ingeniería de requisitos, análisis y diseño de software, diseño arquitectónico, trazabilidad del software, implementación, y verificación y validación del software. Además, el alumno deberá ser capaz de resolver problemas de análisis, diseño y validación de software, y poner en práctica el desarrollo software mediante técnicas y herramientas de ingeniería del software para el desarrollo de productos software.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Ingeniería del Software
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. El Proceso Software
 - 1.3. Modelos de Proceso Software
2. Ingeniería de Requisitos Software
 - 2.1. Requisitos: Conceptos Generales
 - 2.2. Ingeniería de Requisitos
 - 2.2.1. Visión Global
 - 2.2.2. Extracción de Requisitos
 - 2.2.3. Análisis de Requisitos
 - 2.2.4. Especificación de Requisitos
 - 2.2.5. Validación de Requisitos
 - 2.3. Modelado de Requisitos: Casos de Uso

3. Análisis de Software

3.1. Introducción

3.2. Modelado Estructural I: Diagramas de clases

3.3. Modelado Comportamiento I: Diagramas de estados, actividad y secuencia

3.4. Trazabilidad de Requisitos a Análisis

4. Diseño de software

4.1. Fundamentos de Diseño de Software

4.2. Modelado estructural II: Diagramas de clases

4.3. Modelado de comportamiento II: Diagramas de secuencia

4.4. Principios de Diseño

4.5. Trazabilidad de Análisis a Diseño y de Diseño a Implementación

4.6. Patrones y Antipatrones de Diseño

4.7. Arquitectura Software

4.8. Modelado estructural III: Diagramas de componentes y despliegue

5. Verificación y Validación

5.1. Verificación y validación: Pruebas del Software

5.2. Técnicas de prueba

5.2.1. Pruebas de Caja Blanca

5.2.2. Pruebas de Caja Negra

5.3. Tipos de Pruebas

5.3.1. Pruebas Unitarias

5.3.2. Pruebas de Integración

5.3.3. Pruebas de Sistema

5.3.4. Pruebas de Aceptación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica aplicada: Introducción tema 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Presentación de la Práctica y el Entorno de Trabajo Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica: Requisitos Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica: Requisitos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica: Análisis Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica: Análisis Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica: Análisis Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Práctica 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

7	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica aplicada: Repaso temas 1-3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen progresivo 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica aplicada: Introducción tema 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas: Diseño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas: Diseño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas: Diseño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas: Diseño Implementación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p>Prácticas: Implementación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas: Implementación Verificación y validación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen progresivo 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
15	<p>Temas 1-5: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas 1-5: Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas: Verificación y validación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

16				
17				Práctica 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Práctica 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	16%	/ 10	CC8 CC16 CT8 CT11
7	Examen progresivo 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	12%	/ 10	CC8 CC16
14	Examen progresivo 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	12%	/ 10	CC17 CC5
17	Práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	24%	/ 10	CC17 CC5 CC8 CC16 CT8 CT11
17	Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	36%	4 / 10	CC17 CC5 CC8 CC16

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	60%	5 / 10	CC17 CC5 CC8 CC16

Examen Práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	40%	5 / 10	CC17 CC5 CC8 CC16 CT8 CT11
-----------------	--	------------	-------	-----	--------	---

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN ORDINARIA

En esta convocatoria todos los estudiantes seguirán la modalidad de evaluación progresiva, que además de exámenes o entregas progresivas durante el semestre, también incluye una entrega y una prueba global al finalizar el mismo. Quedan en desuso los términos de evaluación continua y evaluación solo prueba final.

- Bloque teórico:

+ Examen progresivo 1 (EP 1): Prueba de tipo test* con una duración no superior a 60 minutos que abarca los temas 1, 2 y 3 de la asignatura. No tiene carácter liberatorio, ni tiene una nota mínima asociada.

+ Examen progresivo 2 (EP 2): Prueba de tipo test* con una duración no superior a 60 minutos que abarca los temas 4 y 5 de la asignatura. No tiene carácter liberatorio, ni tiene una nota mínima asociada.

+ Examen global (EG): Prueba de resolución de problemas con una duración no superior a 180 minutos que abarca todos los temas de la asignatura (temas 1-5).

* Los test se generan aleatoriamente mediante preguntas de repositorios propios de tamaño limitado y un grado limitado de variabilidad. Dichas preguntas están basadas en los conceptos planteados en la asignatura y, en lugar de buscar la memorización de conceptos, en líneas generales buscan más el razonamiento sobre los mismos. Para evitar que este método de evaluación se pervierta y pierda su efectividad, el profesorado de la asignatura puede decidir no publicar el detalle de las soluciones a este tipo de preguntas. No obstante, los estudiantes dispondrán de un extenso banco de preguntas de cursos anteriores que les permitirá prepararse adecuadamente este tipo de pruebas.

- Bloque práctico:

+ Práctica 1 (P1): Evaluación de la puesta en práctica de los procesos, técnicas y herramientas de la ingeniería del software enmarcadas en los temas 2 y 3.

+ Práctica 2 (P2): Evaluación de la puesta en práctica de los procesos, técnicas y herramientas de la ingeniería del software enmarcadas principalmente en los temas 4 y 5, así como de las competencias transversales de liderazgo y trabajo en equipo.

- Cálculo de la nota final

+ Nota Teoría (NT) = $0.20 \times EP1 + 0.20 \times EP2 + 0.60 \times EG$

+ Nota Práctica (NP) = $0.40 \times P1 + 0.60 \times P2$

+ Nota Final (NF) = $0.60 \times NT + 0.40 \times NP$

++ LA NOTA DEL EXAMEN GLOBAL (EG) DEBE SER MAYOR O IGUAL A 4. LA NOTA DE CADA BLOQUE (NT, NP) Y LA NOTA FINAL (NF) DEBE SER MAYOR O IGUAL A 5.

- Actividades opcionales:

Los alumnos que cursen la asignatura mediante la modalidad de evaluación continua podrán realizar una serie de actividades opcionales y sumar unas décimas adicionales que serán contabilizadas siempre y cuando NT y NP sean mayores o igual a 5. Para ello, además de realizar las actividades en sí, los alumnos deberán realizar una serie de subactividades relacionadas, como por ejemplo test o encuestas. Las actividades opcionales, su repercusión exacta en la calificación y su modalidad de realización (presencial o como trabajo fuera del aula) serán indicadas durante el curso, aunque al menos se realizará una actividad que suponga la consecución de 0,2 décimas adicionales sobre la Nota de Teoría de la asignatura y una actividad que suponga la consecución de 0,2 décimas adicionales sobre la Nota de Prácticas de la asignatura.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Bloque teórico:

+ Examen extraordinario (EE): Prueba de resolución de problemas con una duración inferior a 180 minutos que abarca todos los temas de la asignatura (temas 1-5).

- Bloque práctico:

+ Examen práctica extraordinario (PE): Evaluación mediante un examen escrito de los procesos, técnicas y herramientas empleados durante la práctica.

- Cálculo de la nota final

+ Nota extraordinaria (NE)= $0.60 \times EE + 0.40 \times PE$

++ LA NOTA DE CADA BLOQUE (NT, NP), ASÍ COMO LA NOTA FINAL (NF) DEBE SER MAYOR O IGUAL A 5

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ingeniería del Software: un enfoque práctico. 7ª Edición. Roger S. Pressman, McGraw-Hill Interamericana, 2010	Bibliografía	
Ingeniería del Software 9ª edición. Ian Sommerville. Pearson Education, México. 2011.	Bibliografía	
Ingeniería del Software. Shari Laurence Pfleeger. Prentice Hall Argentina. 2002	Bibliografía	
Chaos Report, 2015. Standish Group	Bibliografía	
Informática Profesional. Roberto Canales Mora. Starbook Editorial. 2013	Bibliografía	

IEEE STD 830:1998	Bibliografía	
IEEE STD 12207:2008	Bibliografía	
ISO/IEC/IEEE 29119-4	Bibliografía	ISO/IEC/IEEE International Standard - Software and Systems Engineering --Software Testing-- Part 4: Test techniques
Maciaszek, L.A. and Liong, B.L., Practical Software Engineering. A Case Study Approach, Harlow England, Addison-Wesley, 864p, ISBN 0-321-20465-4, 2005	Bibliografía	
Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, Dino Mandrioli, Fundamentals of software engineering (2. ed.). Prentice Hall 2003: I-XX, 1-604	Bibliografía	
Booch G. Rumbaugh J., Jacobson I., El Lenguaje Unificado de Modelado UML, Object Technology Series, 2ª Edición, Addison-Wesley, 2006.	Bibliografía	
UML: The Unified Modeling Language Website, Object Management Group (OMG), http://www.uml.org/	Recursos web	
Guía Asignatura FIS	Recursos web	Guía de la asignatura en la web de la ETSISI y moodle de la asignatura
Plataforma MOODLE	Recursos web	Plataforma MOODLE de la UPM dónde se encuentran los recursos didácticos de la asignatura (Trasparencias, Software de la asignatura, Entregas, Foros, Calendario, etc.), así como plataformas para la tele-enseñanza síncrona (Blackboard collaborate)
Herramienta Trabajo Colaborativo	Recursos web	Software que permita el trabajo en equipo desde los puestos de trabajo sin necesidad de estar físicamente juntos para garantizar el distanciamiento social requerido por la COVID-19.

Equipamiento aula	Equipamiento	Aula de la ETSISI con cañón de luz conectado a PC en la mesa del profesor y sistema de audio inalámbrico. Pizarra clásica
Equipamiento Laboratorio	Equipamiento	Laboratorio de Trabajo en grupo: Aula con ordenadores, cañón proyector y pizarra clásica

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El apartado de profesorado no recoge todos los profesores de la asignatura, ya que algunos profesores no registrados todavía en el sistema se incorporarán próximamente.

Esta asignatura contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de Educación de Calidad que consiste en "garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos" promoviendo la educación pública como universidad en general y la educación inclusiva y equitativa promoviendo el trabajo en equipo y realizando prácticas en la que se promueve la calidad del desarrollo y los proyectos y por ende del aprendizaje de los estudiantes.