



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

615000717 - Fundamentos De Ingeniería Del Software

PLAN DE ESTUDIOS

61TI - Grado En Tecnologías Para La Sociedad De La Información

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	16
10. Adendas.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000717 - 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	61TI - Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
Curso académico	2021-22

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.
Raul Lopez Martinez	1306	raul.lopez@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura.

Maria Gema Bello Orgaz	1224	gema.borgaz@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura.
Javier Huertas Tato	1214	javier.huertas.tato@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura.
Daniel Lopez Fernandez (Coordinador/a)	1104	daniel.lopez@upm.es	Sin horario. Se publicarán en la Web de la ETSISI y en el Moodle de la Asignatura
Agustin Yague Panadero	1119 o 6103	agustin.yague@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.

* 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

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

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CBAS05 - Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación.

CC08 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

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

CT08 - 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.

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA43 - Modela y Diseña soluciones atendiendo a los compromisos de eficiencia, modularidad.

RA51 - 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.

RA44 - Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales

RA42 - Desarrolla, mantiene y evalúa sistemas software que satisfacen requisitos de usuario

RA41 - Evalúa el cumplimiento de los requisitos de usuario de sistemas software

RA45 - 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

RA49 - Aplica las distintas técnicas de verificación, validación y pruebas del software mediante el uso de las herramientas apropiadas

RA50 - 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 Conceptual Estructural

- 3.3. Modelado Conceptual Comportamiento
- 3.4. Trazabilidad en Modelado Conceptual
- 4. Diseño de software
 - 4.1. Fundamentos de Diseño de Software
 - 4.2. Clases de Diseño y Paquetes
 - 4.3. Principios de Diseño
 - 4.4. Trazabilidad de Análisis a Diseño
 - 4.5. Patrones y Antipatrones de Diseño
 - 4.6. Arquitectura Software
 - 4.7. Modelado 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 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
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	<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: Análisis Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
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: Análisis Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica: Requisitos y Análisis RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA47 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
8	<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>Teoría aplicada (Repaso temas 1-3) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Examen 1 Evaluación Continua RA37, RA38, RA39, RA40, RA41 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <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>			
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 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Prácticas: Diseño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<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 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 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Tema 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> <p>Prácticas: Verificación y Validación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica Final RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46, RA47 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Examen 2 Evaluación Continua RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen Solo Prueba Final RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p>Práctica Solo Prueba Final RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>

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
7	Práctica: Requisitos y Análisis RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA47	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CT11 CT08 CC08 CC16
8	Examen 1 Evaluación Continua RA37, RA38, RA39, RA40, RA41	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	/ 10	CC08 CC16
15	Práctica Final RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46, RA47	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CC17 CT11 CBAS05 CT08 CC08 CC16
17	Examen 2 Evaluación Continua RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	/ 10	CC17 CBAS05

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Solo Prueba Final RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CC17 CBAS05 CC08 CC16
17	Práctica Solo Prueba Final RA37, RA38, RA39, RA40, RA41, RA45, RA46	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	CC17 CT11 CBAS05 CT08 CC08 CC16

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	03:00	60%	5 / 10	CC17 CBAS05 CC08 CC16
Práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CC17 CT11 CBAS05 CT08 CC08 CC16

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

- Actividades que se evalúan:

- Teoría:

- Examen 1: Evaluación de conceptos teóricos y problemas a mitad de cuatrimestre
- Examen 2: Evaluación de conceptos teóricos y problemas a final de cuatrimestre

- Prácticas

- Práctica: Evaluación de la puesta en práctica de los procesos, técnicas y herramientas de la ingeniería del software, así como de sus habilidades en liderazgo y trabajo en equipo. La práctica se divide en 2 entregas.

- Requisitos mínimos para aprobar la asignatura:

- No existe nota mínima en ninguno de los exámenes y entregas de prácticas parciales de evaluación continua para realizar la media ponderada. Sin embargo, sí existen requisitos mínimos en los totales de teoría y prácticas:

- Nota de Teoría Total ≥ 5
- Nota de Práctica ≥ 5

- Cálculo de la nota final

- Nota Teoría = $(50\% * \text{Examen 1}) + (50\% * \text{Examen 2})$

- Nota Práctica= (50% * Entrega 1) +(50% * Entrega 2)
- NOTA FINAL = (60% * Nota Teoría) + (40% * Nota Práctica)

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. Para ello, además de realizar las actividades en sí, los alumnos deberán realizar una serie de subactividades relacionadas, como por ejemplo tests 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 prácticas de la asignatura.
- Una actividad que suponga la consecución de 0,2 décimas adicionales sobre la nota de teoría de la asignatura.

Importante: "El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura o, por delegación de este, a los profesores de la misma mediante el procedimiento, y en el plazo de 4 semanas a partir del inicio de la actividad docente de la asignatura, siendo el último día para comunicarlo el 4 de marzo 2022 ".

- EVALUACIÓN SÓLO PRUEBA FINAL

- Actividades que se evalúan:

- Teoría:

- Examen: Evaluación de conceptos teóricos y problemas del semestre

- Prácticas

- Práctica: Evaluación de la puesta en práctica de los procesos, técnicas y herramientas de la ingeniería del software.

- Requisitos mínimos para aprobar la asignatura:

- Nota de Teoría ≥ 5
- Nota de Práctica ≥ 5

- Cálculo de la nota final

- Nota Teoría = $100\% * \text{Examen}$
- Nota Práctica = $100\% * \text{Práctica}$
- NOTA FINAL = $(60\% * \text{Nota Teoría}) + (40\% * \text{Nota Práctica})$

NOTA IMPORTANTE: Si el alumno no ha superado la asignatura, las partes aprobadas (Teoría o Práctica) en convocatoria ordinaria, se guardará su calificación para la convocatoria extraordinaria dentro del mismo curso académico.

- EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Actividades que se evalúan:

- Teoría:

- Examen: Evaluación de conceptos teóricos y problemas del semestre

- Prácticas

- Práctica: Evaluación de la puesta en práctica de los procesos, técnicas y herramientas de la ingeniería del software.

- Requisitos mínimos para aprobar la asignatura:

- Nota de Teoría ≥ 5
- Nota de Práctica ≥ 5

- Cálculo de la nota final

- Nota Teoría = $100\% * \text{Examen}$
- Nota Práctica = $100\% * \text{Práctica}$
- NOTA FINAL = $(60\% * \text{Nota Teoría}) + (40\% * \text{Nota Práctica})$

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

En previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato bimodal: todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales, en caso de ser necesario pasarán a desarrollarse a través de plataformas online.

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.

10. Adendas

- IMPORTANTE: En la guía estaba programado el primer examen parcial la semana 8 del curso. Sin embargo, como durante esa semana también están programados exámenes de otras dos asignaturas, se HA CAMBIADO EL PRIMER EXAMEN PARCIAL A LA SEMANA 9, con el consenso del resto de coordinadores de asignaturas de ese semestre y la delegación de alumnos.