

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	501311				
Denominación (español)	Diseño y modelado de sistemas software				
Denominación (inglés)	Design and modeling of software systems				
Titulaciones	Grado de Ingeniería Informática en Ingeniería del Software				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Tecnología Específica en Ingeniería del Software				
Materia	Ingeniería del Software				
Carácter	Obligatorio	ECTS	6	Semestre	6
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Pedro José Clemente Martín		Lab. Quercus		pjclemente@unex.es	
José Ángel Barriga Corchero		Lab. Quercus		jose@unex.es	
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Departamento de Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Pedro José Clemente Martín				
Competencias					
Competencias básicas					
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.					
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.					
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.					
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.					
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje					

necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

CG01: Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución de la Secretaría General de Universidades de 8 de junio de 2009 (BOE de 4 de agosto de 2009 para la tecnología específica de Ingeniería del Software, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG03: Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

CG04: Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución de la Secretaría General de Universidades de 8 de junio de 2009 (BOE de 4 de agosto de 2009 para la tecnología específica de Ingeniería del Software.

CG08: Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG09: Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

CG10: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución de la Secretaría General de Universidades de 8 de junio de 2009 (BOE de 4 de agosto de 2009 para la tecnología específica de Ingeniería del Software.

Competencias del módulo específico de ingeniería del software

CS01: Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.

CS04: Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

Competencias transversales

CT08: Capacidad de tomar decisiones.

CT11: Capacidad para el razonamiento crítico.

CT15: Capacidad de aprendizaje autónomo.

Contenidos
Descripción general del contenido: Especificaciones detalladas de los sistemas software. Lenguajes de modelado (UML). El estándar MDA. Herramientas para el desarrollo dirigido por modelos.
Temario
<u>Parte I. Desarrollo de software dirigido por modelos</u> Denominación del Tema 1. Modelado conceptual y lenguajes de dominio específico (LDE) Contenidos del tema: 1. Conceptos básicos. Sintaxis concreta, sintaxis abstracta y semántica de un LDE. Relaciones entre modelos y metamodelos 2. Metamodelado 3. Lenguajes de consulta y restricciones: OCL 4. Desarrollo de LDEs con UML: Los perfiles UML Descripción de las actividades prácticas: Desarrollo de lenguajes específicos de dominio y uso de OCL. Denominación del Tema 2. Sintaxis Concreta en el desarrollo de LDEs Contenidos del tema: 1. Editores gráficos de modelos y metamodelos 2. Creación de editores gráficos 3. Creación de editores textuales de modelos Descripción de las actividades prácticas: Desarrollo de sintaxis concretas gráficas y textuales. Denominación del Tema 3. Transformaciones modelo a modelo y modelo a texto Contenidos del tema: 1. Introducción a la transformación de modelos 2. Transformaciones modelo a modelo 3. Transformaciones modelo a texto Descripción de las actividades prácticas: Desarrollo de transformaciones modelo a texto y modelo a modelo. <u>Parte II. Diseño de sistemas software</u> Denominación del Tema 4. Introducción al diseño de sistemas software Contenidos del tema: 1. Introducción 2. Conceptos de diseño Denominación del Tema 5. Diseño de la arquitectura software Contenidos del tema:

1. Introducción
2. Estilos arquitectónicos
3. Vistas de una arquitectura software: modular, componente-conector y ubicación
4. Documentación de la arquitectura software

Denominación del Tema 6. Patrones de diseño

Contenidos del tema:

1. Diseño basado en patrones
2. Patrones creaciones
3. Patrones estructurales
4. Patrones de comportamiento

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Te ma	Tot al	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	38	9		8			1	20
2	27,5	5		6,5			1	15
3	32	8		8			1	15
4	9	4						5
5	15	5						10
6	13,5	3,5						10
Eval uación	15	3						12
TOT AL	150	37,5		22,5			3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Actividades formativas que se plantearán

A continuación, se nombran algunas de las actividades formativas que se plantearán a lo largo del curso para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Aunque cada actividad sólo se detalla dentro de una modalidad (presenciales en grupo grande, presenciales en laboratorio y no presenciales), algunas de ellas se desarrollarán en varias. Algunas de estas actividades se realizarán de forma individual y otras en

grupo.

Presenciales en grupo grande

- Clase expositiva
- Clase de explicación de ejercicios y problemas
- Resolución de ejercicios y problemas
- Trabajo en grupo para alcanzar acuerdos y desarrollar problemas en común
- Autoevaluación, con aplicación de rúbrica
- Evaluación entre pares, con aplicación de rúbrica
- Resolución de cuestionarios
- Presentación de problemas resueltos

Presenciales en laboratorio

- Clase de demostración de software
- Laboratorios guiados
- Laboratorios abiertos
- Portafolio de actividades
- Detección de requisitos de programas
- Proyecto
- Modificación de programas/diseños para incorporar nuevas funcionalidades
- Subida de ficheros al aula virtual
- Revisión de portafolio

No presenciales

- Estudio individual
- Reuniones de grupo
- Búsqueda de información
- Estudio autónomo de temas
- Implementación de programas
- Escritura de documentación interna de programas
- Consulta de webs
- Construcción colaborativa de documentación en el aula virtual
- Comunicación con profesores y compañeros mediante foros
- Cuestionarios de evaluación y autoevaluación del trabajo en grupo
- Lectura de artículos de investigación

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje relacionados con las competencias técnicas

- Modela y diseña soluciones atendiendo a los compromisos de eficiencia y modularidad.
- Domina las metodologías de desarrollo, así como los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para llevar a cabo el desarrollo efectivo y eficiente de sistemas software cumpliendo con los requisitos de los usuarios.
- Comprende y aplica las teorías, modelos y técnicas actuales para el análisis y el diseño de sistemas software.
- Domina y aplica los principios del desarrollo dirigido por modelos.
- Conoce las principales herramientas para el desarrollo de software dirigido por modelos.

Resultados de aprendizaje relacionados con las competencias transversales

- Reconoce situaciones que requieren toma de decisiones y sabe extrapolar las consecuencias de su decisión.
- Comprende las ventajas e inconvenientes de tomar un camino y abandonar otro y decide con base en parámetros objetivos.
- Aplica de forma efectiva la toma de decisiones en todos los ámbitos de su vida académica y profesional.
- Conoce las características del razonamiento crítico: claridad, exactitud, precisión, evidencia y equidad.
- Conoce los elementos del pensamiento crítico: puntos de vista, información, conceptos, supuestos, interpretación e inferencia.
- Piensa con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento; reconoce y evalúa, según es necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas.
- Conoce las estrategias del aprendizaje autónomo.
- Sabe identificar los objetivos, procedimientos, recursos, así como la evaluación de los resultados.
- Aplica de forma efectiva las estrategias de aprendizaje autónomo para alcanzar sus propias metas.

Sistemas de evaluación

Para poder evaluar la consecución de los objetivos de aprendizaje de esta asignatura, tanto los relacionados con las competencias técnicas como los que corresponden a las competencias transversales, se han considerado adecuados los siguientes instrumentos de evaluación:

- Portafolio de actividades
- Desarrollo de un proyecto
- Pruebas síncronas

Estos son instrumentos generales que integran otros instrumentos de evaluación más directos y simples y que permiten realizar un análisis completo de los niveles de consecución de las distintas competencias.

Portafolio de actividades

El portafolio de actividades del estudiante está formado por distintas actividades simples realizadas por el estudiante a lo largo del semestre, recopilando trabajos realizados en las clases presenciales (en grupo grande y en laboratorio) o durante su trabajo personal.

Estas actividades pueden ser de muchos tipos: resolución de problemas, resolución de tests, propuestas de nuevos problemas, corrección de trabajos de compañeros, búsqueda de información, actividades del aula virtual, trabajos en grupo, actas de reuniones, mapas conceptuales, lectura de bibliografía, participación en debates, etc.

Además del valor individual de cada actividad incluida en el portafolio como herramienta de evaluación, el portafolio tiene un valor adicional al permitir que tanto el estudiante como el profesor vean todo el trabajo realizado a lo largo del curso, reflexionen sobre la evolución y puedan aplicar las medidas correctoras necesarias para mejorar y alcanzar el nivel deseado al final del semestre.

Proyecto

El proyecto es un instrumento de evaluación que permite evaluar muchas de las competencias técnicas y transversales de un futuro graduado en Ingeniería Informática, al tratarse de una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral: la resolución de un problema planteado mediante un sistema software y la documentación necesaria. Se realizarán uno o más proyectos, adecuados al nivel de profundización de los distintos temas.

Pruebas síncronas

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán pruebas síncronas que consistirán en la resolución de problemas, preguntas de tipo test, preguntas cortas, etc.

Criterios de evaluación

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de los 3 bloques de la asignatura (Portafolio, Proyecto y Pruebas escritas), asociados a los tres instrumentos de evaluación principales (portafolio del estudiante, proyecto de programación y pruebas escritas, respectivamente).

- La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10.
- La nota en un bloque superado (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso, siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supera el bloque.

Bloque 1: Portafolio

- La nota del bloque de portafolio de actividades, NPOR, representa el 20% de la nota final de la asignatura.
- Este bloque se superará por evaluación continua realizando una serie de actividades que se irán proponiendo a lo largo del curso. Según su naturaleza, se realizarán en las clases de teoría, laboratorio o en horario no presencial mediante el aula virtual.
- Sólo se contabilizarán aquellas actividades que superen una calificación mínima.
- No es necesario obtener una nota mínima en este bloque para considerarlo superado.
- La nota de este bloque se obtiene sumando las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas.
- La nota de este bloque no puede recuperarse mediante ningún examen o actividad posterior.

Bloque 2: Proyecto

- La nota del bloque de proyecto, NPRO, representa el 40% de la nota final de la asignatura.
- Es obligatorio superar este bloque con una nota mínima de 5 sobre 10.
- Son requisitos indispensables para superar este bloque: entregar la información solicitada (código, modelos, documentación, etc.) cumpliendo los requisitos mínimos que se establezcan, superar el examen de modificación propuesto y utilizar adecuadamente el sistema de desarrollo.
- La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales de la asignatura, para lo que será necesario presentar el proyecto solicitado y superar las pruebas de modificación.

Bloque 3: Pruebas síncronas

- La nota del bloque de pruebas síncronas, NPRU, representa el 40% de la nota final de la asignatura.
- Para superar este bloque es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10.
- Para superar este bloque por evaluación continua podrán plantearse pruebas parciales. En su caso, la nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales mediante una prueba final. En su caso, en la convocatoria de junio se podrá recuperar de manera independiente cada uno de los parciales. En el resto de las convocatorias se realizará una prueba global de toda la materia.
- Cada prueba, parcial o final, podrá estar compuesta de preguntas de test, de respuesta corta o de resolución de problemas, con requisitos adicionales sobre la

nota mínima que debe obtenerse en cada prueba para poder hacer media.

Cálculo de la nota final de la asignatura

- La copia o el plagio en cualquier actividad o prueba supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en todas las calificaciones obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.
- Si se cumplen todos los requisitos mínimos de los tres bloques, la nota final se calcula como se indica a continuación (media ponderada de los tres bloques):

$$\text{NotaFinal} = 0,20 \text{ NPOR} + 0,40 \text{ NPRO} + 0,40 \text{ NPRU}$$

- Aquellos casos en los que no se obtiene una calificación de No presentado o no se cumplen todos los requisitos mínimos, la nota final será 1, 2 ó 3, dependiendo de los casos.

En la siguiente tabla se puede consultar cómo se calcula la nota final, según los resultados obtenidos en los dos bloques obligatorios de proyecto y pruebas escritas:

Pruebas	NP	NP	NP	NCR	NCR	Nota	Nota
Proyecto	NP	NCR	Nota	NP	NCR/Nota	NCR/NP	Nota
Nota final *	1	2	3	2	3	3	Media

NP: no presentado a ese bloque

NCR: no se cumplen los requisitos mínimos de ese bloque

Nota: nota obtenida en el bloque, superados los requisitos mínimos

(*) Se obtendrá una calificación final de No Presentado cuando no se haya realizado ningún esfuerzo apreciable en la superación de la asignatura. Por ejemplo, la nota final será No presentado cuando no se hayan entregado el 75% de las actividades del portafolio y no se haya aprobado ningún problema en los exámenes propuestos.

Modalidad de evaluación global:

Atendiendo al artículo 4.1 de la normativa de evaluación de la Universidad de Extremadura (DOE 3/10/2020), donde se insta a que exista una modalidad de evaluación global, ésta seguirá la siguiente estructura: Bloque Proyecto, Pruebas síncronas y Examen de Actividades/Prácticas.

El bloque de Proyecto y el bloque de Pruebas síncronas se mantiene con las mismas características que en la evaluación continua. El bloque de Proyecto y el bloque de Pruebas síncronas suponen un 40% y un 40%, respectivamente, de la calificación final.

El bloque de Examen de Actividades/Prácticas sustituye al bloque de Portafolio y se trata de una prueba práctica sobre las actividades y prácticas desarrolladas durante la

asignatura. La calificación de este bloque de Examen de Actividades/Prácticas supone un 20% de la calificación final.

La elección entre la modalidad de evaluación continua o la modalidad de evaluación global corresponde al estudiante durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo (Art. 4.5 de la Normativa de Evaluación de la UEx (DOE 3 de noviembre de 2020). Los estudiantes que se acojan a la modalidad de evaluación global deberán desarrollar los tres bloques de evaluación de forma individual.

El esquema de calificación en función de la selección de evaluación continua o evaluación alternativa global será el recogido en la siguiente tabla:

	Portafolio (no recuperable)	Proyecto ** (≥5)	Pruebas síncronas ** (≥ 5)	Examen Actividades/Pr ácticas
Evaluación continua	20%	40%	40%	
Evaluación global*		40%	40%	20%

* Sólo estudiantes que se acojan a la modalidad de evaluación global (DOE 3 de noviembre de 2020). Todas las actividades se realizarán de forma individual incluida el proyecto.

**Requiere una calificación superior o igual a 5 para que se guarde el bloque durante todas las convocatorias de ese curso, siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supera el bloque.

Sistema de revisión y comentario de exámenes

- El día de cada examen o prueba final de evaluación será anunciada la fecha de publicación de las notas así como la fecha de revisión del examen o prueba.
- El alumno podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales.
- Para el resto de las pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Desarrollo De Software Dirigido Por Modelos: Conceptos, Métodos Y Herramientas. J. García, F.O. Garcia, V. Pelechano, A. Vallecillo, J.M. Vara y C. Vicente-Chicote. ISBN 978-84-9964-215-4. Editorial Rama. 2013.
- Model Driven Software Engineering in Practice. Marco Brambilla, Jordi Cabot, Manuel Wimmer, Model Driven Software Engineering in Practice. 2012, Synthesis Lectures on Software Engineering #1. ISBN 9781608458820 (paperback), ISBN 9781608458837 (ebook). <http://www.mdse-book.com>
- Thomas Stahl, Markus Völter, Model-Driven Software Development, John Wiley

and Sons. 2006.

- Documenting Software Architectures: Views and Beyond. Paul Clements, Felix Bachmann, Len Bass, David Garlan, James Ivers, Reed Little, Paulo Merson, Robert Nord and Judith Stafford. Addison-Wesley, 2010. Second Edition.
- Ingeniería del software. Un enfoque práctico (Séptima edición). Roger S. Pressman. Mc Graw Hill. ISBN. 978-607-15-0314-5. (Séptima edición) 2010.
- Patrones de diseño. Erich Gamma. ISBN: 978-8478290598. Addison Wesley. 2002.
- Software architecture in practice (4th ed.). Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. Addison-Wesley. 2021
- Fundamentals of software architecture: An engineering approach. Richards, M., & Ford, N. O'Reilly Media. 2020

Bibliografía adicional

- Jos Warmer, Anneke Kleppe, The Object Constraint Language: Getting Your Models Ready for MDA, Second Edition. Addison-Wesley. 2003.
- Richard C. Gronback, Eclipse Modeling Project: A Domain-Specific Language (DSL) Toolkit, AddisonWesley; 1 edition. 2009.
- Jordi Cabot, Martin Gogolla. Object Constraints Language (OCL): A definitive guide. http://www.db.informatik.uni-bremen.de/teaching/courses/ss2012_eis/OCL_ADefinitiveGuide.pdf
- Model Driven Architecture home page. <http://www.omg.org/mda/>
- UML home page. <http://www.uml.org/>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Medios materiales utilizados

- Pizarra, Cañón de vídeo, Ordenador, Pizarra Digital

Materiales y recursos utilizados

Los materiales y recursos utilizados están en versión electrónica en el aula virtual de la asignatura y en algunos casos también en papel, disponibles en el servicio de reprografía:

- Transparencias para cada tema del programa
- Guiones de las sesiones de laboratorio
- Agenda del curso

Son recursos propios del aula virtual los siguientes:

- Sistemas de participación

- Foros de comunicación
- Tablón de anuncios y novedades
- Información adicional
- Conjunto de referencias web relacionadas con el desarrollo de software dirigido por modelos y el diseño de software
- Vídeos explicativos
- Tareas virtuales para la entrega de problemas