



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Métodos avanzados de ingeniería de software

Asignatura	Métodos avanzados de ingeniería de software			
Código	O06G151V01408			
Titulación	Grado en Ingeniería Informática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez Rodríguez, Alma María			
Profesorado	Gómez Rodríguez, Alma María Otero Cerdeira, Lorena Rodríguez Martínez, Francisco Javier			
Correo-e	alma@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	<p>La materia tiene carácter de introducción y profundización en la utilización de métodos basados en la teoría matemática para la definición y construcción de sistemas software.</p> <p>En la materia se tratará de conocer los principales métodos formales de definición y refinamiento de programas.</p> <p>Materia del programa English Friendly. Los/ las estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: la) materiales y referencias bibliografías para el seguimiento de la materia en inglés, *b) atender las tutorías en inglés, *c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	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.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
B9	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.
B10	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.
C8	Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social
C13	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema
C26	Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones
C29	Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse
C32	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados

C35	Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados
C36	Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil
D4	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
D6	Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales
D7	Capacidad de buscar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
D10	Capacidad de relación interpersonal.
D11	Razonamiento crítico

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer y comprender las principales características de los métodos formales aplicados a las tareas de Ingeniería del Software.	A4	B10	C8 C26 C35	D4 D11
RA2: Comprender la importancia de utilizar un enfoque formal en el desarrollo de software de calidad.	A2	B2	C29 C32 C35	D4 D7 D11
RA3: Especificar y modelar los requerimientos planteados por los usuarios utilizando lenguajes formales de especificación.	A2	B2 B9 B10	C8 C13 C26 C29 C35 C36	D6 D10
RA4: Entender cómo los lenguajes de especificación formal permiten la verificación matemática de la especificación y el código y facilitan la generación automática de código.		B10	C29 C35	D7 D11
RA5: Utilizar adecuadamente las herramientas de modelado formal en las actividades de especificación del software.	A2	B2 B9	C8 C13 C35 C36	
RA6: Comprender los conceptos asociados a la verificación formal		B10	C29	D7
RA7: Ser capaz de validar una aplicación software formalmente descrita.	A2	B2 B10	C29 C35 C36	D6 D7

### Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	Deficiencias de los enfoques menos formales. Conceptos de métodos formales. Decálogo de los métodos formales.
MODELADO FORMAL DEL SOFTWARE	Conceptos básicos. Fundamentos lógicos. Lenguajes de especificación formal: Z, VDM... Estudio detallado del lenguaje de especificación Z. Definiciones formales en Z. Tipos Base. Esquemas. Conjuntos. Relaciones. Funciones. Secuencias. Bolsas. Definición de operaciones. Comprobaciones formales: Teorema de Inicialización y Precondiciones.
VERIFICACIÓN FORMAL	Código y Especificación: la comprobación formal de la implementación Aplicación a todo el ciclo de vida.
PROCESO DE DESARROLLO CON TÉCNICAS FORMALES	Cambios en el ciclo de vida debidos a la utilización de métodos formales Aplicaciones de las técnicas formales. La ingeniería del software de Sala Limpia.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	15	30	45
Trabajo tutelado	5.5	15.5	21

Presentación	6	12	18
Lección magistral	23	0	23
Examen de preguntas objetivas	1.5	20	21.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	20	21.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Aplicación de los contenidos teóricos a ejercicios prácticos semejantes a los que se encontrarían en el trabajo profesional.
Trabajo tutelado	Para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente el aprendizaje de [cómo hacer las cosas]. Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Se basa en el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.
Presentación	Técnica de trabajo en grupo con la finalidad del estudio intensivo de un tema. El resultado final deberá ser un documento en el que se plasmen las conclusiones a las que se llegó. A continuación el alumnado realizará una exposición verbal en la presentan cuestiones, trabajos, conceptos, hechos o principios de forma dinámica; sometido a las preguntas de los compañeros y del profesor.
Lección magistral	Aprendizaje de los contenidos teóricos mediante el empleo de la pizarra, medios audiovisuales, etc.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Trabajo tutelado Se proporcionara a los alumnos seguimiento para la realización de los trabajos encomendados.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Consistirá en el desarrollo de un proyecto práctico de forma autónoma, y la defensa ante el profesor del alumno. Este método de evaluación está asociado a los resultados de aprendizaje: RA3 y RA5. Estos trabajos se desarrollarán durante las prácticas que se imparten en inglés y los trabajos se entregarán en ese idioma.	25	A2	B2	C13 B9 B10	D4 D7 D11
Trabajo tutelado	Consistirá en el estudio y desarrollo de un trabajo teórico en grupo. Este método de evaluación está asociado a los resultados de aprendizaje: RA3 y RA5.	20	A2	B9	C13 C29 C32	D4 D7
Presentación	Se realizará en grupo. Este método de evaluación está asociado a los resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA4. Estos trabajos se desarrollarán durante las prácticas que se imparten en inglés y la presentación se realizará en ese idioma.	25	A2	B2 A4	B10 C8 C13 C26 C29 C32 C35 C36	D4 D6 D10
Examen de preguntas objetivas	Se tratará de varias pruebas a lo largo del curso, que permitirán también un seguimiento de la evolución del alumno. Este método de evaluación está asociado a los resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA6, RA7.	20	A2	B10	C8 C32 C35 C36	D6 D7
Examen de preguntas de desarrollo	La prueba constará de preguntas teóricas de razonar y ejercicios que el alumno tiene que desarrollar para demostrar los conocimientos adquiridos. Este método de evaluación está asociado a los resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA5, RA6, RA7.	10	A2	B9	C13 C35	D7 D11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

##### PRUEBA 1: Evaluación teórica

**Descripción:** Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos.

**Metodología(s) aplicada(s):** Examen de preguntas objetivas.

**% Calificación:** 10%

**% Mínimo:** Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)).

**Competencias evaluadas:** A2,B10,C8,C32,C35,C36,D6,D7

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA4

-----

#### **PRUEBA 2:** Evaluación teórica

**Descripción:** Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

**Metodología(s) aplicada(s):** Examen de preguntas objetivas. .

**% Calificación:** 10%

**% Mínimo** (en su caso) Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)).

**Competencias evaluadas:** A2,B10,C8,C32,C35,C36,D6,D7

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA4, RA6, RA7

-----

#### **PRUEBA 3:** Evaluación práctico-teórica

**Descripción:** Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

**Metodología(s) aplicada(s):** Examen de preguntas de desarrollo. .

**% Calificación:** 10%

**% Mínimo** (en su caso) Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)).

**Competencias evaluadas:** A2, B9,C13,C35,D7,D11

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA3, RA4, RA5

-----

#### **PRUEBA 4:** Exposición trabajos

**Descripción:** Exposición en el aula de los trabajos teóricos realizados en grupo

**Metodología(s) aplicada(s):** Presentación

**% Calificación:** 25%

**% Mínimo** (en su caso) Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10)).

**Competencias evaluadas:** A2,A4, B2,B10,C8, C13,C26,C29,C32,C35,C36,D4,D6,D10

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA4

-----

#### **PRUEBA 5:** Entrega de trabajos teóricos

**Descripción:** Realización del análisis de documentación de la materia para preparar un resumen teórico que después se expondrá en el aula

**Metodología(s) aplicada(s):** Trabajo tutelado

**% Calificación:** 20%

**% Mínimo:** Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10)).

**Competencias evaluadas:** A2,B9,C13,C29,C32,D4,D7

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA3, RA5

-----

**PRUEBA 6:** Entrega de trabajos prácticos

**Descripción:** Desarrollo de un proyecto práctico de forma autónoma y la defensa ante el profesor del mismo.

**Metodología(s) aplicada(s):** Resolución de problemas

**% Calificación:** 25%

**% Mínimo:** Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10)).

**Competencias evaluadas:** A2,B2,B9, B10, C13, C26, C29, C35, C36, D4, D7, D11

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA3, RA5

Todos los estudiantes que se presenten a cualquiera de las pruebas se entiende que se acogen al procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente.

Si un estudiante no se presenta a alguna de las pruebas se le asignará una calificación de 0 en ella.

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL**

**Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global:** Se considera que el estudiantado opta por el sistema de evaluación global si no se presenta a la Prueba 1 del sistema de evaluación continua).

**PRUEBA 1:** Evaluación teórica, practica y de laboratorio

**Descripción:** Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

**Metodología(s) aplicada(s):** Resolución de problemas , Examen de preguntas objetivas y Examen de preguntas de desarrollo. Debe(n) aparecer en la tabla superior.

**% Calificación:** 100%

**% Mínimo**

**Competencias evaluadas:** Todas las de la materia

**Resultados de aprendizaje evaluados:** Todos los de la materia

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA**

Se emplearán los sistemas de evaluación global expuestos anteriormente.

## **PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS**

Independientemente del sistema de evaluación y la convocatoria, en caso de no superar alguna parte de la evaluación, pero la puntuación global fuese superior a 4 (sobre 10), la calificación en actas será 4.

## **FECHAS DE EVALUACIÓN**

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicará en el calendario de actividades,

disponible en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

Las fechas oficiales de examen de las diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente por la Xunta de Centro de la ESEI, se encuentran publicadas en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

## **EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES**

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.*"

## **CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍAS**

Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Pressman, Roger S., **Ingeniería del Software: Un enfoque práctico**, 9781456287726, 7, McGraw Hill, 2010

Spivey, J.M., **Understanding Z : a specification language and its formal semantics**, 0-521-33429-2, Prentice-Hall, 1988

Woodcock, Jim, **Using Z [Recurso de Internet] : specifcation, refinement, and proof**, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

Rosalind Barden, Susan Stepney, and David Coope, **Z in practice**, 0-13-124934-7, 1, Prentice-Hall, 1994

John J. Marciniak,, **Encyclopedia of software engineering**, 0-471-54004-8, 1, John Wiley & Sons, 1994

Página de métodos formales, <http://fmnet.info/>,

Página del lenguaje Z, <http://www.zuser.org/>,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Ingeniería del software I/O06G151V01204

Ingeniería del software II/O06G151V01208

---