



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

GUÍA DOCENTE DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La presente guía docente corresponde a la asignatura Ingeniería del Software (IS), aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. La guía docente de IS aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

ASIGNATURA

INGENIERÍA DEL SOFTWARE (IS)

1.1. Código

17843 de la titulación de Grado en Ingeniería Informática

1.2. Materia

Ingeniería del Software

1.3. Tipo

Formación básica

1.4. Nivel

Grado

1.5. Curso

3º

1.6. Semestre

2º

1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS

1.8. Requisitos previos

Es requisito para la correcta asimilación de los contenidos y para la adecuada adquisición de las habilidades y destrezas de la asignatura tener buena capacidad de: lectura comprensiva y crítica de los textos de la bibliografía, el uso del material electrónico de esta asignatura disponible en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es>) y la búsqueda activa y selección de bibliografía y material complementarios en la red y en los distintos medios bibliográficos que ofrece la Universidad Autónoma de Madrid. Es recomendable disponer de un dominio de inglés que permita al estudiante leer la bibliografía de consulta. Además, se requiere de competencias para la redacción de informes técnicos en la lengua española. Asimismo,



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

se requiere iniciativa personal, capacidad de análisis y de síntesis, constancia para la comprensión y práctica de la asignatura, resolución de ejercicios y casos durante el curso y una buena disposición tanto para el aprendizaje y desarrollo de la disciplina personal de estudio como para el trabajo en equipo. En este sentido, se requiere predisposición y empatía para el trabajo cooperativo en equipo, fundamental en esta asignatura.

CORRELATIVAS Y RECOMENDACIONES

Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del tercer curso, y se establece como recomendación haber cursado las asignaturas *Análisis y Diseño de Software* y *Proyecto de Análisis y Diseño de Software*, impartidas ambas en segundo curso. *Ingeniería del Software* forma parte del módulo de *Ingeniería del Software* del plan de estudios, que está desglosado en cuatro asignaturas semestrales que se complementan entre sí: *Análisis y Diseño de Software*, *Proyectos de Análisis y Diseño de Software*, *Ingeniería del Software* y *Proyecto de Ingeniería del Software* (las dos primeras se imparten en segundo curso y las dos últimas se imparten en tercer curso). Por tanto, es imprescindible el buen aprovechamiento en cada una de estas asignaturas para superar con éxito todas ellas.

La asignatura **Ingeniería del Software** (INGS) está transversalmente relacionada con la asignatura *Proyecto de Ingeniería del Software* porque ambas se complementan en conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con el desarrollo, operación, control y gestión de proyectos informáticos. Las cuatro asignaturas mencionadas en el párrafo anterior conforman la disciplina Ingeniería del Software que gestiona, desarrolla, mantiene y soporta la construcción de sistemas software de calidad siguiendo un enfoque ingenieril. Este conjunto de asignaturas confluyen en resultados de aprendizaje, competencias y contenidos.

1.9. Itinerarios continuo y no continuo

Se plantean dos itinerarios para cursar la asignatura INGS, uno continuo y otro no continuo, que afecta a la parte teórica de la asignatura. Los estudiantes deberán optar por uno u otro desde el principio del curso (dos primeras semanas) y cumplir con los distintos requisitos de evaluación que conlleva cada uno de los itinerarios, publicados en la presente guía docente. El cálculo de la nota de prácticas de la asignatura es igual para ambos casos. En teoría se aplicarán fórmulas diferentes (ver apartado 4).

El paso del itinerario no continuo al itinerario continuo durante el curso no es posible. El caso inverso (paso del itinerario continuo al no continuo) sí se podrá o se deberá, según el caso, realizar únicamente en las siguientes situaciones:

- (i) Cuando el estudiante lo solicite al coordinador de la asignatura justificadamente por escrito en un plazo de dos semanas a partir de la primera clase, y esta solicitud sea aprobada.
- (ii) Cuando alguna de las calificaciones de las pruebas de evaluación continua, incluyendo el parcial y cada uno de los entregables, sea menor a 5.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

- (iii) Cuando el estudiante asista a clase menos de un 75% del total de sesiones teóricas.
- (iv) Cuando el estudiante no asista a alguna de las sesiones de teoría obligatorias que oportunamente se indicarán en clase.

En lo que a la parte práctica de la asignatura se refiere, se establece un único itinerario de evaluación continua a efectos de la convocatoria ordinaria, para lo cual es obligatorio asistir a un 85% de las sesiones de laboratorio.

1.10. Datos del equipo docente

Profesores de teoría:

Dr. Miren Idoia Alarcón (Coordinadora)
Departamento de Ingeniería Informática
Escuela Politécnica Superior
Despacho - Módulo: B-334 Edificio B - 3ª Planta
Teléfono: +34 91 497 2232
Correo electrónico: Idoia.alarcon@uam.es
Página web: <http://arantxa.ii.uam.es/~ialarcon>
Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

1.11. Objetivos del curso

El propósito de esta materia es adiestrar al estudiante en las actividades posteriores a la entrega e integrales del ciclo de vida de un proyecto software, así como de mostrarle, recordarle e involucrarle en las diferentes etapas de dicho ciclo de vida y en las distintas actividades de un Ingeniero del Software. También se presentan al estudiante metodologías y ciclos de vida con el propósito de introducir métodos y procedimientos que ayuden al éxito de un proyecto software. Además se le da al estudiante una visión del porqué y la necesidad de la Ingeniería del Software, su origen y evolución, sus objetivos, funciones y motivaciones y del papel del Ingeniero del Software. Con esto se pretende acercar al estudiante al mundo profesional y al desarrollo de software en las empresas, explicando y proporcionándoles técnicas, métodos, procedimientos y herramientas para las distintas actividades que tendrán que realizar durante su recorrido profesional. También conocerá la situación actual de los proyectos software en la empresa, su evolución y tendencias.

Las **competencias comunes a la rama de Informática** que el estudiante adquiere con la asignatura Ingeniería del Software son:



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

- C1. Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.
- C5. Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- C8. Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- C16. Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.
- C17. Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

Las **competencias de tecnología específica a la Ingeniería del Software** que el estudiante adquiere con la asignatura Ingeniería del Software son:

- IS1. 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.
- IS4. 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.

Las **competencias transversales** que el estudiante adquiere con la asignatura Ingeniería del Software son:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de actuar autónomamente, de planificación y organización del trabajo personal.
- Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Comunicación oral y escrita
- Motivación por la calidad.
- Capacidad de trabajo en equipo, desarrollo de habilidades interpersonales.

Los **resultados del aprendizaje** que el estudiante adquiere con la asignatura Ingeniería del Software son:



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

- Fundamentos de las actividades tanto de gestión como integrales del ciclo de vida del software. Dominio de notaciones, técnicas, métodos y herramientas para la realización de las mismas.
- Fundamentos de las fases técnicas del ciclo de vida del software: análisis, diseño, implementación y pruebas. Dominio de notaciones y lenguajes, técnicas, métodos y herramientas para la realización de las mismas. Fundamentos de interacción persona-ordenador.
- Conocimiento de aspectos profesionales de la Ingeniería del Software.
- Comprensión de la importancia de abordar las cuestiones de accesibilidad universal, ergonomía, usabilidad, internacionalización, seguridad, adecuación a la legislación, normativa y estándares vigentes de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos, así como de la información que proporcionan, durante el diseño y desarrollo de los mismos.

Los **objetivos principales** de la asignatura INGS, que resumen los logros esperados por los estudiantes al finalizar el curso son:

1. Conocer y comprender los conceptos básicos y principios de la Ingeniería del Software.
2. Conocer la situación actual de los sistemas de información y los métodos y herramientas existentes.
3. Diferenciar los conceptos de metodología, ciclo de vida y proceso software y aprender a aplicar el más adecuado a cada proyecto software.
4. Enmarcar cada etapa o tarea dentro de este ciclo de vida.
5. Conseguir que el estudiante sea capaz de participar eficientemente en todas las fases y actividades de un proyecto software, en especial, en las actividades integrales.
6. Definir una disciplina que garantice la producción sistemática y el mantenimiento de los productos software desarrollados en el plazo fijado y dentro del coste estimado.
7. Aprender destrezas para reducir el coste y mejorar la calidad de los procesos y productos software.
8. Estudiar las actividades protectoras (aseguramiento de calidad, gestión de configuraciones) que se han de realizar durante el proceso de desarrollo y mantenimiento del software.
9. Explicar la importancia de los distintos roles de un Ingeniero de Software.
10. Identificar los motivos más frecuentes de fracasos de proyectos software y aprender técnicas y métodos para prevenirlos.
11. Conocer cómo finalizar con éxito un proyecto software haciendo hincapié en la fase final y más larga del ciclo de vida: el mantenimiento.
12. Aprender cómo realizar pruebas eficientes con estrategias y técnicas específicas.
13. Conocer la documentación asociada a las actividades impartidas y aprendidas en esta asignatura.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

14. Participar activamente en los análisis y discusiones de grupo que se establezcan al hilo del desarrollo del programa. Cooperar con otros compañeros en los ejercicios y trabajos propuestos.
15. Comunicar tanto en forma escrita como oral, con propiedad y corrección, las ideas propias y las reflexiones particulares y grupales.

Los **objetivos específicos** de INGS se detallan a continuación. De esta forma, y para cada unidad didáctica, los estudiantes al acabar el curso deben ser capaces de:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE

- 1.1) Definir el concepto software identificando sus diferentes componentes y sus características.
- 1.2) Definir la Ingeniería del Software explicando su origen y evolución y sus desafíos.
- 1.3) Entender por qué esta disciplina es una ingeniería y valorar sus similitudes y diferencias con otras ingenierías.
- 1.4) Clarificar los conceptos producto, proceso y proyecto para sentar las bases de toda la asignatura.

UNIDAD 2: METODOLOGÍAS, CICLOS DE VIDA Y PROCESOS SOFTWARE

- 2.1) Diferenciar metodologías de ciclos de vida de procesos software y comentar los propósitos y ventajas de cada uno.
- 2.2) Caracterizar el ciclo de vida y encuadrar y relacionar las fases y actividades llevadas a cabo.
- 2.3) Aprender a adaptar metodologías y modelos de ciclos de vida a nuestro proyecto software.
- 2.4) Identificar qué hacer, cómo y cuándo a lo largo del desarrollo y mantenimiento de un proyecto informático.
- 2.5) Descubrir los modelos más comunes de ciclos de vida y de procesos software.
- 2.6) Caracterizar modelos de proceso que se centran específicamente en el usuario y aquellos que aportan agilidad al proceso de desarrollo de software.

UNIDAD 3: ACTIVIDADES TEMPRANAS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

- 3.1) Identificar las actividades de gestión de proyectos, en particular estimación y planificación, relacionando lo aprendido con la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software.
- 3.2) Descubrir las actividades necesarias antes de comenzar el desarrollo de un proyecto informático orientado al éxito.
- 3.3) Relacionar las distintas etapas y tareas de las primeras fases de desarrollo.



UNIDAD 4: ANÁLISIS Y DISEÑO

- 4.1) Identificar las actividades principales relacionadas con las fases de análisis y diseño, relacionando lo aprendido por el estudiante en la materia Análisis y Diseño de Software.
- 4.2) Identificar los conceptos principales y las actividades de las fases de análisis y diseño de software.
- 4.3) Consolidar la documentación correspondiente a estas fases.

UNIDAD 5: CODIFICACIÓN, PRUEBAS, ENTREGA Y FINALIZACIÓN

- 5.1) Identificar los conceptos, entradas y salidas de la fase de codificación.
- 5.2) Explorar la importancia de realizar unas pruebas exhaustivas utilizando técnicas apropiadas.
- 5.3) Desmontar el mito que establece que el objetivo de las pruebas es comprobar que el programa funciona correctamente e identificar el propósito principal de las pruebas y los principios asociados.
- 5.4) Ilustrar la estrategia de pruebas más adecuada y participar en ejercicios que sustenten este esquema.
- 5.5) Aprender a diseñar casos de prueba utilizando las técnicas idóneas en cada ocasión de manera eficiente para extraer el mayor número de errores con el menor número de casos de prueba posible.
- 5.6) Priorizar la prevención frente a la corrección.
- 5.7) Relacionar la fase de pruebas con las fases anteriores del desarrollo.
- 5.8) Realizar la estructura y contenido del plan de pruebas.
- 5.9) Identificar las actividades a realizar para dar por finalizado un proyecto software, así como las actividades necesarias para su entrega e instalación.

UNIDAD 6: MANTENIMIENTO

- 6.1) Explorar la motivación de un proceso de mantenimiento controlado.
- 6.2) Visionar el mantenimiento como un conjunto de actividades que la empresa desarrolladora realiza sobre el software una vez que éste está operativo.
- 6.3) Identificar los distintos tipos de mantenimiento, sus consecuencias y estrategias.
- 6.4) Relacionar las fases básicas del ciclo de vida de desarrollo con el ciclo de vida de mantenimiento.
- 6.5) Establecer diferentes estrategias de mantenimiento según las necesidades empresariales.
- 6.6) Identificar cuándo es conveniente aplicar reingeniería y cómo hacerlo.
- 6.7) Diferenciar entre los distintos tipos de reingeniería según el objetivo que se desee alcanzar.
- 6.8) Asegurarse de facilitar la mantenibilidad durante todo el ciclo de vida.
- 6.9) Determinar por qué el mantenimiento implica un alto coste en muchos proyectos reales.
- 6.10) Realizar la estructura y contenido del plan de mantenimiento.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

UNIDAD 7: GESTIÓN DE CONFIGURACIONES

- 7.1) Aprender a identificar, controlar y organizar la evolución de un sistema software.
- 7.2) Examinar la vida completa de un cambio desde la solicitud del mismo.
- 7.3) Gestionar y controlar sistemáticamente los cambios que se efectúan en el software y que afectan a su configuración.
- 7.4) Garantizar que los cambios se implanten adecuadamente a lo largo de todo el ciclo de vida.
- 7.5) Conceptualizar los elementos de configuración del software y las líneas base.
- 7.6) Identificar y comprender las distintas actividades de esta tarea.
- 7.7) Construir la documentación asociada.
- 7.8) Conocer y manejar herramientas automáticas de gestión de configuraciones.

UNIDAD 8: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

- 8.1) Familiarizarse con el concepto de calidad de software.
- 8.2) Diferenciar los aspectos técnicos de calidad frente a los aspectos de gestión.
- 8.3) Conocer el rol de los participantes de un proyecto en la medición de la calidad de un sistema software.
- 8.4) Identificar las distintas actividades para asegurar la calidad de un sistema software a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- 8.5) Determinar qué factores determinan la calidad de los sistemas software.
- 8.6) Identificar la usabilidad como atributo principal de calidad del software en los proyectos modernos.
- 8.7) Explorar los distintos niveles de aseguramiento de calidad del software en las empresas.
- 8.8) Conocer las medidas que se pueden tomar en un proyecto software para asegurar la calidad bien mediante la prevención, bien mediante la corrección de forma realista.
- 8.9) Aprender a construir un sistema informático de alta calidad.
- 8.10) Construir la documentación asociada.

1.12. Contenidos del programa

PROGRAMA SINTÉTICO

El enfoque de esta asignatura es de ingeniería y, por tanto, está basada en la resolución de problemas mediante métodos, procedimientos, técnicas y herramientas específicas de software. Asimismo, la participación de los estudiantes de forma activa es esencial. Se pretende con esta asignatura que el estudiante sea capaz de participar activa y eficientemente en cualquier actividad de un proyecto informático con lo que mejorará ostensiblemente su futura participación en



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

proyectos profesionales. Asimismo, se pretende fomentar el intercambio de ideas a través de la participación y del trabajo cooperativo y mejorar la motivación del estudiante hacia su aprendizaje. Cabe destacar, que las unidades que componen la asignatura no son estrictamente secuenciales, sino que se relacionan, se retroalimentan unas con otras y se complementan en distinto orden.

En concreto, la asignatura se ha estructurado en las siguientes ocho unidades:

- UNIDAD 1. Introducción a la Ingeniería del Software
- UNIDAD 2. Metodologías, Ciclos de Vida y Procesos Software
- UNIDAD 3. Actividades Tempranas en el Desarrollo de Software
- UNIDAD 4. Análisis y Diseño
- UNIDAD 5. Codificación, Pruebas, Entrega y Finalización
- UNIDAD 6. Mantenimiento
- UNIDAD 7. Gestión de Configuraciones
- UNIDAD 8. Aseguramiento de Calidad

Programa Detallado

1. Introducción a la Ingeniería del Software
 - 1.1. Software
 - 1.1.1. Definición
 - 1.1.2. Características
 - 1.2. Ingeniería del Software
 - 1.2.1. Origen
 - 1.2.2. Objetivos
 - 1.2.3. Diferencias con otras ingenierías
 - 1.2.4. Actividades del ingeniero de software
 - 1.3. Producto, proceso y proyecto
2. Metodologías, Ciclos de Vida y Procesos Software
 - 2.1. Ciclos de vida
 - 2.1.1. Definición
 - 2.1.2. Tipos
 - 2.2. Modelos de desarrollo de productos software
 - 2.2.1. Prototipo
 - 2.2.2. Maqueta
 - 2.3. Procesos software
 - 2.3.1. Definición
 - 2.3.2. Modelo de proceso software: IEEE Standard 1074
 - 2.4. Metodologías
 - 2.4.1. Definición
 - 2.4.2. Funciones
 - 2.4.3. Metodología Métrica v3.0
 - 2.5. Desarrollo de Software Centrado en el Usuario
 - 2.5.1. Definición
 - 2.5.2. Ejemplos de modelos de proceso Centrados en el usuario
 - 2.6. Metodologías Ágiles
 - 2.6.1. Definición



- 2.6.2. Ejemplos de metodologías ágiles
- 2.6.3. SCRUM
- 3. Actividades Tempranas en el Desarrollo de Software
 - 3.1. Estimación y planificación
 - 3.2. Actividades de pre-desarrollo
 - 3.3. Actividades de gestión
- 4. Análisis y Diseño
 - 4.1. Análisis
 - 4.2. Diseño
- 5. Codificación, Pruebas, Entrega y Finalización
 - 5.1. Codificación
 - 5.2. Pruebas
 - 5.2.1. Definiciones
 - 5.2.2. Objetivos
 - 5.2.3. Pruebas a lo largo de todo el ciclo de vida
 - 5.2.4. Técnicas de pruebas
 - 5.2.5. Diseño de casos de prueba
 - 5.2.6. Estrategia de pruebas
 - 5.2.7. Principales errores en la fase de pruebas
 - 5.2.8. Documentación de pruebas
 - 5.3. Entrega y finalización del proyecto
- 6. Mantenimiento
 - 6.1. Definición
 - 6.2. Motivación y Principios
 - 6.3. Tipos de mantenimiento
 - 6.4. Estrategias de mantenimiento
 - 6.5. Ciclo de vida del mantenimiento
 - 6.6. Estándares de mantenimiento
 - 6.6.1. El estándar IEEE 14764
 - 6.7. Problemas del mantenimiento
 - 6.8. Mejora de la mantenibilidad
 - 6.9. Reingeniería
 - 6.9.1. Motivos
 - 6.9.2. Reestructuración
 - 6.9.3. Ingeniería inversa
 - 6.10. Documentación
- 7. Gestión de Configuraciones
 - 7.1. Definiciones
 - 7.2. Objetivos
 - 7.3. Necesidad
 - 7.4. Elementos de Configuración Software
 - 7.5. Líneas Base
 - 7.6. Actividades de GCS
 - 7.7. Documentación
 - 7.8. Herramientas



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

8. Aseguramiento de Calidad
 - 8.1. Conceptos y definiciones
 - 8.2. Actividades de SQA
 - 8.3. Medidas de calidad
 - 8.3.1. Revisiones
 - 8.3.2. Auditorías
 - 8.4. Usabilidad
 - 8.5. Errores típicos que afectan a la calidad
 - 8.6. Documentación
 - 8.7. Modelos de mejora de procesos
 - 8.8. Sistemas de aseguramiento de la calidad para organizaciones

1.13. Referencias de consulta

Bibliografía:

Nota: Esta asignatura no sigue ningún libro en concreto en su totalidad. El material obligatorio de trabajo se encuentra disponible en la correspondiente página en <https://moodle.uam.es>.

Las lecturas más afines que el estudiante encontrará para la comprensión del programa de esta asignatura son:

- Roger S. Pressman. *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico*. McGraw Hill. Sexta edición.
- Ian Sommerville. *Ingeniería de Software*. Octava edición. Addison Wesley.

Las lecturas recomendadas se listan a continuación:

- Daniel Bolaños, Almudena Sierra, Idoia Alarcón. *Pruebas de software y JUnit. Un análisis en profundidad y ejemplos prácticos*. Pearson Education. 2007.
- IEEE Standard 1074-1997. IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes. 1997.
- Carlos Vega Lebrún, Laura S. Rivera Prieto y Arturo García Santillán. *Mejores prácticas para el establecimiento y aseguramiento de la calidad de software*.
- ISO/IEC Standard 12207-1995/Amd. 1-2002. ISO/IEC International Standard: Information Technology. Software Life Cycle Processes, Amendment 1. 2002.
- S. H. Kan. *Metrics and Models in software Quality Engineering*. Addison-Wesley (1995).
- Oskarsson Ö, Glass R.L. *An ISO 9000 approach to building Quality Software*. Prentice-Hall (1996).
- M.G. Piattini, J.A. Calvo-Manzano, J. Cerveza, y L. Fernández. *Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión*. RA-MA (1996).
- Software Process Improvement. IEEE Computer Society Press. 2001.
- www.ieeecomputersociety.org



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

- IEEE Std. 828-1998 IEEE Standard for Software Configuration Management Plans. *Standards. [ieee.org/findstds/standard/828-1998.html](http://standards.ieee.org/findstds/standard/828-1998.html)*
- Alan, A. and Moor, J.W., Bourque, P. and Dupuis, R. and Tripp, L.L. *SWEBOK. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. Trial Version 1.0. IEEE-CS-ACM, Mayo, 2001 (<http://www.swebok.org>).
- Scott, J.A. y Nisse, D. *Software Configuration Management*. Ed. Alan et al., 2000.
- ISO/IEC/IEEE. *Software engineering - software life cycle processes - maintenance*. Technical Report International Standard ISO/IEC 14764:2006, IEEE. Std 14764-2006, September 2006.
- Martínez, Miguel Ángel, Nistal, César, Polo, Macario, Bastanchury, Teresa, Ruiz, Francisco, Villalba, José y Piatinni, Mario G. *Mantenimiento del software: modelos, técnicas y métodos para la gestión del cambio*. Editorial: RA-MA. 2000.

Nota: no se recomienda a los estudiantes comprar ningún libro hasta no haber comparado su contenido con el programa y revisado previamente en la biblioteca.

Material electrónico de trabajo: los documentos electrónicos de trabajo relacionados con la asignatura se publican en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es>).

2. Métodos docentes

En la asignatura Ingeniería del Software se utilizarán diferentes métodos y técnicas de aprendizaje orientadas a facilitar el proceso de aprendizaje al estudiante. Antes de exponer la implementación específica de estos métodos y técnicas, se expone el concepto de portafolio, método que se utilizará para la comunicación profesor-estudiante en las prácticas de la asignatura.

MÉTODO DEL PORTAFOLIO

El portafolio es una estrategia de evaluación integradora del proceso de aprendizaje. Se puede definir con un sistema de aprendizaje y de evaluación que permite recoger un conjunto de evidencias del proceso y del producto (cómo y qué se ha aprendido), resultado de diferentes actividades realizadas por el estudiante. Esencialmente, se concreta en un conjunto de documentos de autor (un contenedor de diversos documentos o elaboraciones), distribuidos por apartados. El portafolio contiene trabajos y evidencias de aprendizaje que los estudiantes presentan para su evaluación.

Es un instrumento de enseñanza-aprendizaje que facilita una metodología de trabajo didáctico en el que el alumnado participa activamente y se implica en su propio proceso de aprendizaje. Tanto los profesores como los estudiantes comparten los criterios de evaluación y, al mismo tiempo, se mejora la atención a la diversidad.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

Los beneficios de la aplicación del método del portafolio en el proceso de aprendizaje son:

- Conocer el progreso y el proceso seguido en el aprendizaje (no sólo por parte del profesor sino por parte de los estudiantes) dado que se trata de una evaluación extensiva en contraposición a una evaluación puntual.
- Implicar más a los estudiantes por medio de su propia autoevaluación.
- Servir de elemento estructurador de su reflexión y mejora, por lo que se convierte en un instrumento de seguimiento y autorregulación del proceso de aprendizaje.

El portafolio o carpeta de aprendizaje constituye un acto teórico y práctico de documentación y reflexión, un intento de captar un aspecto amplio de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante, que después se transforma en una modalidad argumentativa para ser examinada, observada y representada.

METODOLOGÍA A APLICAR

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente de la asignatura Ingeniería del Software incluye los siguientes tipos de actividades:

❖ **Clases de teoría expositivas:**

➤ **Actividad del profesor**

Clases expositivas simultaneadas con la realización de programas y ejercicios. Se utilizará el formato electrónico cuya ejecución se visualizará en la pantalla de la clase combinado con explicaciones en la pizarra.

➤ **Actividad del estudiante:**

Toma de apuntes, participación activa en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos individuales o en grupo, estudio de la materia a partir de los apuntes tomados en clase, lectura del material bibliográfico y de apoyo y realización de las actividades planteadas en la plataforma Moodle.

❖ **Clases de problemas/ejercicios en aula:**

➤ **Actividad del profesor**

Primera parte expositiva, una segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de los problemas por parte del estudiante y una parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utilizará la pizarra o el proyector del aula para visualizar los ejercicios propuestos.

➤ **Actividad del estudiante:**

Participación activa en el análisis y resolución de los ejercicios o Realización de ejercicios y programas, planteados en clase o a través de la plataforma Moodle.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

❖ **Trabajos grupales:**

➤ **Actividad del profesor:**

Planteamiento de un trabajo de investigación o de desarrollo, resolución de dudas, corrección del trabajo.

➤ **Actividad del estudiante:**

Exposición de dudas o cuestiones acerca del trabajo planteado, entrega del documento o realización del trabajo propuesto, lectura del material bibliográfico y de apoyo. Entrega del trabajo.

❖ **Tutorías en aula:**

➤ **Actividad del profesor:**

Tutorización, grupal o individualizada, con el objetivo de resolver dudas comunes plantadas por los estudiantes a nivel individual o en grupo, surgidas a partir de cuestiones o ejercicios señalados en clase para tal fin.

➤ **Actividad del estudiante:**

Planteamiento de dudas individuales o en grupo y enfoque de posibles soluciones a las tareas planteadas. Estudio de las tareas marcadas y debate de las soluciones planteadas en el seno del grupo.

❖ **Prácticas:**

➤ **Actividad del profesor:**

Asignar una práctica/proyecto a cada grupo de trabajo y explicar la práctica asignada a cada grupo de trabajo al comienzo de la sesión de prácticas. Supervisar el trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Suministrar el guion de prácticas a completar en el laboratorio.

Se utiliza el método expositivo tanto en tutorías como en el laboratorio con cada grupo de trabajo. Los medios utilizados son los ordenadores del propio laboratorio y las herramientas software en ellos instaladas.

➤ **Actividad del estudiante:**

Planteamiento inicial previo al desarrollo de la práctica sobre información contenida en el enunciado. Profundizar y analizar en el enunciado de la práctica. Debate en el seno del grupo sobre el planteamiento de la solución óptima. Al finalizar la práctica se entrega el documento o salida planteada en la práctica.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

3. Tiempo de trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	42 h (28%)	76 h (50.6%)
	Clases prácticas	26 h (17.3%)	
	Tutorías en aula	8 h (5.3%)	
	Realización de pruebas escritas parciales y final		
No presencial	Estudio semanal regulado	28 h (18,6%)	74 h (49,3%)
	Realización de actividades prácticas	16 h (10,6%)	
	Preparación del examen	30 h (20%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

Ambas partes, teoría y prácticas se puntúan sobre 10 puntos.

La nota final de la asignatura se obtiene de las notas de teoría y prácticas por medio de la ecuación:

$$\text{Calificación INGS} = 30\% \text{ Prácticas} + 70\% \text{ Teoría}$$

Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mayor o igual a 5 puntos, tanto en la parte de teoría como en las prácticas. En caso contrario, la nota final en actas será

$$\text{Calificación INGS} = 30\% \text{ Mínimo}(5, \text{Prácticas}) + 70\% \text{ Mínimo}(5, \text{Teoría})$$

TEORÍA

Itinerario con evaluación continua:

La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:

- ✓ La calificación de la prueba final: 40%
- ✓ La calificación de las pruebas intermedias: 60%, distribuido de la siguiente forma:
 - 40% parcial
 - 20% actividades grupales
- ✓ La calificación de un trabajo optativo que contará hasta un máximo de 0,5 puntos.

es decir, se sigue la fórmula:



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

Teoría INGS = 40% x EF + 40% x Parcial + 20% x Actividades Grupales + Nota Trabajo Optativo

siendo EF la nota del examen final de IS.

Para poder aplicar la fórmula anterior, el estudiante deberá obtener una nota superior a 5 tanto en el examen final como en el parcial como en cada una de las actividades grupales. Si no es así, la nota del trabajo optativo tampoco contará.

El examen parcial es liberatorio. Es decir, aquellos estudiantes que saquen una calificación igual o superior a 5 en el examen parcial, únicamente tendrán que examinarse en el examen final de la materia restante.

Por otra parte, los estudiantes deben sacar una calificación igual o superior a 5 en el examen final para poder aplicar la fórmula anterior. Las pruebas escritas, podrán incluir tanto cuestiones teóricas como ejercicios.

Se recuerda la necesidad de seguir un 75% de asistencia obligatoria a clase para seguir en este itinerario.

Los estudiantes con calificación igual o superior a 5 en el examen parcial podrán, si lo desean, presentarse al examen final completo y, por tanto, nuevamente a esta parte liberada. No obstante, de hacerlo así, esto implica que se perderán todas las calificaciones obtenidas durante la evaluación continua, quedando como única calificación válida la obtenida en el examen final.

Itinerario sin evaluación continua:

Este itinerario es para los estudiantes que deciden ir por él de forma voluntaria o forzosa, según se explicita en el punto 1.9 de la guía docente. En este caso, la calificación correspondiente a la parte de Teoría se obtendrá únicamente a partir de una prueba final, en la que el estudiante se tendrá que examinar de todos los temas de la asignatura, y supondrá el 100% de la nota en la parte de teoría que se calculará a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Teoría INGS} = 50\% \text{ Parte I} + 50\% \text{ Parte II}$$

Es decir, esta prueba seguirá el esquema de examen en dos partes correspondientes a la primera parte evaluada en el parcial y una segunda parte que compendia el resto de los temas de la asignatura. Será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 en ambas partes de este examen final para aprobar y aplicar la fórmula anterior, de lo contrario la fórmula a aplicar será la siguiente:

$$\text{Teoría INGS} = 50\% \text{ Mínimo}(5, \text{Parte I}) + 50\% \text{ Mínimo}(5, \text{Parte II})$$

Ni el trabajo optativo, ni cualquier otro trabajo, cuenta en este itinerario.



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

PRÁCTICAS

Se seguirá un itinerario de evaluación continua durante el semestre a efectos de superar las prácticas en la convocatoria ordinaria de la asignatura, por lo que la nota correspondiente a la parte de prácticas es la que resulta de realizar las prácticas programadas durante el curso.

- ✓ Las prácticas a entregar serán tres:
 - Práctica 1: Enmarcada en la unidad Metodologías, Ciclos de Vida y Procesos Software.
 - Práctica 2: Enmarcada en la unidad de Pruebas.
 - Práctica 3: Enmarcada en las unidades Mantenimiento y Gestión de Configuraciones del Software.
- ✓ Las prácticas de Ingeniería del Software se desarrollarán utilizando el método de aprendizaje y de evaluación del portafolio electrónico. El portafolio contiene documentos de prácticas y de reflexión de aprendizaje que los estudiantes presentan para su evaluación. En todos los grupos de prácticas se aplicará esta técnica, que es obligatoria para la presentación y evaluación de todas las prácticas y del “Documento de Reflexión” (uno por cada práctica, además del “Documento de Reflexión final” correspondiente a todas las prácticas).
- ✓ Todos los estudiantes deben entregar todas las prácticas, así como el documento de reflexión, como condición obligatoria para superar la asignatura. Se deberá obtener una nota igual o mayor que 4 en cada una de las tres prácticas, y una media igual o mayor que 5 en la media ponderada de las tres prácticas y el documento de reflexión para poder aplicar la fórmula correspondiente a la Nota Final de Prácticas enunciada en la normativa de la asignatura. En el caso de obtener una calificación inferior a 4 en alguna práctica durante el semestre o no alcanzar una media igual o mayor que 5 en la media ponderada de todas las prácticas y el documento de reflexión, el estudiante deberá examinarse de la práctica suspendida a través de un examen en la convocatoria final ordinaria o realizar una extensión de la práctica suspendida a criterio del equipo docente; el no presentarse a esta prueba implica un suspenso en prácticas. En este caso, o si la calificación sigue siendo suspenso, el estudiante deberá entregar todas las prácticas, incluyendo todas las mejoras comentadas por su profesor de prácticas a lo largo del curso, y realizar un examen final de prácticas en la convocatoria extraordinaria de la asignatura. Para ello, se publicará en su momento un enunciado con los pasos concretos a seguir y los criterios de calificación correspondientes.
- ✓ El estudiante deberá asistir a un 85% de las sesiones de prácticas de la asignatura. En caso de no cumplir este requisito, el estudiante deberá entregar todas las prácticas, incluyendo todas las mejoras comentadas por su profesor de prácticas a lo largo del curso, y realizar un examen final de

prácticas en la convocatoria extraordinaria de la asignatura. Para ello, se publicará en su momento un enunciado con los pasos concretos a seguir y los criterios de calificación correspondientes.

- ✓ Los casos de no entrega de una práctica, o el hecho de que un estudiante quiera hacer las prácticas de forma individual sin asistencia a clase, también conllevan que dicho estudiante debe entregar todas las prácticas en la convocatoria extraordinaria y realizar el examen final de prácticas en dicha convocatoria.
- ✓ Las prácticas se realizarán en equipos, que dispondrán de un turno reservado de dos horas a la semana en el laboratorio, en el turno establecido para cada grupo. Cada equipo debe estar apuntado a un turno de prácticas. Los estudiantes deben estar registrados en el sistema Moodle, cuya dirección web es: <https://moodle.uam.es>. Además, los estudiantes deben estar matriculados en la asignatura dentro de dicho sistema.
- ✓ El valor ponderado de cada una de las prácticas, y del Documento de Reflexión, será:
 - a. Práctica 1. Entre 32% y 40% (a decidir al inicio del curso)
 - b. Práctica 2. Entre 20% y 25% (a decidir al inicio del curso)
 - c. Práctica 3. Entre 32% y 40% (a decidir al inicio del curso)
 - d. Documento de Reflexión. 8%.
- ✓ Por tanto, la calificación final de prácticas en la convocatoria ordinaria de la asignatura se calculará mediante la suma de los cuatro apartados anteriores (a, b, c, d)
- ✓ Una práctica copiada implica un suspenso en la asignatura (teórica y práctica), a la pareja que copia y a la copiada, sin perjuicio de otras medidas que pudieran tomarse en aplicación de la normativa académica de la EPS.
- ✓ Los enunciados de las prácticas se publicarán en Moodle, en concreto en la página Moodle de Ingeniería del Software de este curso a la que pueden acceder todos los estudiantes. El profesor se reserva el derecho de hacer modificaciones (no sustanciales) en los enunciados, indicando siempre la fecha de la última modificación en la cabecera. De forma obligatoria, todos los equipos al seguir el método con aplicación de la técnica del portafolio, deben entregar las prácticas y el Documento de Reflexión respectivo a través de la zona Web de entregas de prácticas de Moodle. Las entregas electrónicas consistirán en un fichero comprimido (.zip). El fichero comprimido se llamará del modo IS-PnEm, siendo n el número de la práctica que se entrega y m el número de equipo.
- ✓ Se considera que el estudiante se ha presentado a la convocatoria correspondiente si presenta al menos dos prácticas. Es decir, el número mínimo de pruebas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica es 2. Por debajo de este número el estudiante



Asignatura: Ingeniería del Software
Código: 17843
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Tercero
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 6

recibirá la calificación "No evaluado". Siempre que se haya presentado a este mínimo de pruebas, recibirá una calificación numérica.

- ✓ La calificación de la parte práctica tendrá en cuenta la calidad de los informes presentados y el nivel de los resultados obtenidos. También se valorará la validez de los resultados obtenidos en cada uno de los apartados que se hayan establecido para su realización en los guiones de las prácticas.
- ✓ La entrega de las prácticas fuera de plazo tendrá la siguiente penalización: -1 punto para el primer día de retraso y -0,5 puntos por cada día de retraso en la entrega a partir del primero. La contabilización de días de retraso se hará de acuerdo a días naturales, es decir todos los días, haya clase o no, días laborables, sábados y festivos, cuentan a la hora de penalizar. Si los días de retraso superan la semana, la práctica se recogerá, pero la nota de dicha práctica será un cero.
- ✓ Bajo ningún concepto se recogen prácticas por e-mail.
- ✓ La calificación de cualquiera de las prácticas podrá concluir con una prueba oral e individual con cada estudiante.
- ✓ La ausencia de presentación a la prueba oral e individual cuando un estudiante sea llamado a ella (en cualquiera de las prácticas) se traducirá en un cero en la práctica que se deseara evaluar.
- ✓ En el enunciado de cada práctica se encontrarán normas concretas en cuanto a la entrega de resultados.

La nota de teoría y de prácticas se conserva sólo hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

5. Cronograma

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
1	<ul style="list-style-type: none">⇒ Presentación y motivación de la asignatura IS, su normativa y realización de los grupos de prácticas.⇒ Presentación del método del portafolio a utilizar en el desarrollo de IS. <p>- Unidad 1: Introducción a la ingeniería del software</p> <ul style="list-style-type: none">- Trabajo grupal: Discusión sobre el estado actual de la Ingeniería del Software	3	5 Trabajo del estudiante: -Lectura de las normativas de teoría y prácticas de IS. -Familiarización con el entorno Moodle. -Familiarización con el material propuesto. - Familiarización con los métodos y técnicas propuestos.
2	<p>- Unidad 1: Introducción a la ingeniería del software</p>	5	3 Trabajo del estudiante:



Asignatura: Ingeniería del Software
 Código: 17843
 Centro: Escuela Politécnica Superior
 Titulación: Grado en Ingeniería Informática
 Nivel: Tercero
 Tipo: Formación básica
 Nº de créditos: 6

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
	- Unidad 2: Metodologías, Ciclos de vida y Procesos software - Práctica 1		Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Análisis y comienzo de realización de Práctica 1.
3	- Unidad 2: Metodologías, Ciclos de vida y Procesos software - Práctica 1	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de Práctica 1.
4	- Unidad 2: Metodologías, Ciclos de vida y Procesos software - Tema 3: Actividades Tempranas en el Desarrollo de Software - Práctica 1	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de Práctica 1.
5	- Unidad 3: Actividades Tempranas en el Desarrollo de Software - Unidad 4: Análisis y Diseño - Práctica 1	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de Práctica 1.
6	- Unidad 4: Análisis y Diseño - Unidad 5: Codificación, Pruebas, Entrega y Finalización - Práctica 1	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Entrega de la Práctica 1. Realización de Práctica 2
7	- Unidad 5: Codificación, Pruebas, Entrega y Finalización - Práctica 2	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Realización de Práctica 2.
8	- Unidad 5: Codificación, Pruebas, Entrega y Finalización - Práctica 2	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Realización de Práctica 2.
9	- Unidad 6: Mantenimiento	5	3 Trabajo del estudiante:



Asignatura: Ingeniería del Software
 Código: 17843
 Centro: Escuela Politécnica Superior
 Titulación: Grado en Ingeniería Informática
 Nivel: Tercero
 Tipo: Formación básica
 Nº de créditos: 6

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
	- Práctica 2		Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Entrega de Práctica 2.
10	- Unidad 6: Mantenimiento - Unidad 7: Gestión de Configuraciones -Práctica 3	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Realización de Práctica 3.
11	- Unidad 7: Gestión de Configuraciones -Práctica 3	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Entrega Práctica 2. Realización de Práctica 3.
12	- Unidad 8: Aseguramiento de Calidad - Práctica 3	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de ejercicios. Realización de Práctica 3.
13	- Unidad 8: Aseguramiento de Calidad -Actividad colaborativa: Auditoría - Práctica 3	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. Realización de actividad colaborativa grupal. Entrega de Práctica 3. Entrega de documento de reflexión global.
14	- Unidad 7: Aseguramiento de Calidad	5	3 Trabajo del estudiante: Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto.
	Tutorías en aula, Exámenes Parciales y Final	8	10h