



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Programación Orientada a Objetos		
Materia	Programación		
Módulo	Interdisciplinar		
Titulación	Máster Universitario en Matemáticas		
Plan	645	Código	55050
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Joaquín Adiego Rodríguez		
Departamento(s)	Informática (ATC, CCIA, LSI)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Teléfono: 983 423000 ext. 5646 eMail: jadiego@infor.uva.es		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

En la actualidad, la mayoría del desarrollo de software se realiza desde el paradigma Orientado a Objetos. El en contexto de desarrollo de software científico, el objetivo de esta asignatura es fijar de una forma clara los conceptos, técnicas y herramientas necesarias para realizar un desarrollo de software de calidad dentro del paradigma Orientado a Objetos.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura se basa y amplía conceptos presentados en algunas asignaturas en el campo de la Informática.

1.3 Prerrequisitos

Aunque no se han establecido prerrequisitos especiales, es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de programación, en particular en el lenguaje de programación C, y haber cursado con aprovechamiento la asignatura de informática del Grado en Matemáticas.

2. Competencias

2.1 Generales

G1.- Conocimiento del método científico.

Conocer el método científico, en particular en el ámbito de las Matemáticas, formulando modelos e hipótesis de trabajo relevantes y planificando el análisis en relación con dichas hipótesis y la discusión de las conclusiones, de modo que se pueda avanzar en el conocimiento de las Matemáticas.

G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.

Aplicar los conocimientos técnicos adquiridos, de forma coherente y profesional, sobre todo en contextos novedosos o en constante renovación, que impliquen la realización de una actividad matemática.

G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.

Emitir juicios críticos sobre propuestas, hipótesis y validez científica de las conclusiones, así como sintetizar la presentación de propuestas y resultados, en el ámbito de las Matemáticas y de sus aplicaciones.

G4.- Competencias metodológicas.

Elegir la metodología más adecuada para el desarrollo de la investigación de un problema, adaptándola al contexto en el que se origina el problema.

G5.- Capacidad para reconocer la originalidad y creatividad.

Reconocer la originalidad en la concepción, formulación y resolución de problemas matemáticos.

G6.- Capacidades de comunicación.



Presentar, de forma oral y escrita, y tanto ante públicos especializados como no especializados, resultados avanzados de investigación en Matemáticas, teniendo en cuenta los antecedentes en la investigación, las hipótesis de trabajo, los desarrollos y las conclusiones.

G7.- Capacidad de trabajo en equipo.

Desarrollar una actividad matemática dentro de un equipo de investigación, bajo supervisión o de forma autónoma, pero al servicio de un proyecto investigador común, que puede ser multidisciplinar.

G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.

Adquirir destrezas generales en el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la actividad matemática, facilitando su utilización en ámbitos diversos, así como el conocimiento de las herramientas informáticas disponibles más importantes.

G9.- Capacidad para poder mantener una formación permanente.

Adquirir las destrezas necesarias para poder ampliar conocimientos y mantener una formación continua a lo largo de su vida profesional.

G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.

Adquirir las destrezas necesarias para el aprendizaje autónomo en el ámbito de las Matemáticas, conociendo las fuentes de conocimiento para dicho aprendizaje y su utilización, y motivando el aprendizaje a lo largo de la vida en el ejercicio de la actividad matemática.

G11.- Competencias para la internacionalización de la actividad profesional en Matemáticas.

Adquirir competencias que favorezcan el desarrollo de una actividad profesional en Matemáticas en contextos internacionales, especialmente mediante el uso de un idioma extranjero, usualmente el inglés, para la comunicación en el ámbito científico internacional de los resultados de la actividad investigadora.

2.2 Específicas

E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes bibliográficas de la investigación.

Buscar y gestionar documentación y bibliografía especializada, en el ámbito específico de la especialización que le sea propia; usar ésta de modo racional y crítico para determinar el estado del arte en un determinado problema, y dominar los recursos bibliográficos pertinentes.

E5.- Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos.

Adaptar los modelos teóricos propios de cada una de las disciplinas de las Matemáticas para el estudio de problemas abiertos relacionados o para el análisis de otros problemas provenientes de los ámbitos científicos, sociales o tecnológicos.

E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando el posible uso de modelos matemáticos para contribuir a su comprensión y resolución.

Analizar nuevas situaciones para identificar la aplicación de modelos matemáticos, existentes o de nuevo diseño, que contribuyan a la comprensión y solución de los problemas planteados.

E8.- Discernir entre las diferentes orientaciones de las técnicas específicas que concurren en la comprensión y resolución de un problema, comprendiendo la oportunidad y el uso de cada una de ellas individualmente, así como la cooperación entre ellas de cara a la resolución global del problema.

E11.- Capacidad para modelar matemáticamente fenómenos de la realidad y describir, en el ámbito de esos fenómenos, la relevancia de los resultados matemáticos.

Proponer y ajustar modelos matemáticos, deterministas o estocásticos, continuos o discretos, en el estudio de problemas concretos, estudiando sus propiedades y la teoría matemática que sustenta su uso.



E12.- Capacidad para el ajuste de modelos matemáticos.

Valorar la idoneidad de un modelo matemático en un problema concreto, estudiando sus propiedades y manejando las herramientas de ajuste y diagnóstico necesarias.

E13.- Capacidad para la utilización de las nuevas tecnologías en el ámbito de las Matemáticas y de sus aplicaciones.

Utilizar métodos computacionales, según el ámbito de estudio de su especialidad, para explorar la frontera del conocimiento en las distintas disciplinas de las Matemáticas, así como en sus aplicaciones.

E14.- Conocimiento con carácter general del software matemático de carácter profesional en las distintas disciplinas de las Matemáticas, y capacidad para orientar su aplicación según las situaciones y comprender sus limitaciones.

Conocer el software matemático profesional propio de cada especialidad para dirigir su aplicación en una variedad de situaciones, de forma profesional, comprendiendo sus limitaciones, y adaptándolo cuando sea necesario.

E15.- Competencia para el diseño de técnicas computacionales y su análisis en los distintos ámbitos de las Matemáticas.

Diseñar y analizar métodos computacionales novedosos, en los ámbitos de la Estadística, Análisis Numérico, Álgebra Computacional, Criptografía, Geometría, Optimización, y su utilización en las diversas aplicaciones en que son relevantes.

3. Objetivos

- Conocer y aplicar de forma adecuada los conceptos asociados al paradigma de programación orientada a objetos.
- Conocer y desarrollar patrones de diseño orientados a objetos.
- Comprender la importancia de realizar pruebas para garantizar la corrección de los programas.
- Utilizar lenguajes y entornos de programación orientados a objetos.

4. Contenidos

TEMA 1: El paradigma Orientado a Objetos. Clase y objeto. Se introducirán los principios del paradigma Orientado a Objetos y se abordarán los conceptos básicos utilizados en el mismo: clase y objeto.

TEMA 2: Conceptos avanzados del paradigma Orientado a Objetos. Se introducirán los conceptos más avanzados del paradigma Orientado a Objetos, como son la genericidad, la herencia y el polimorfismo, imprescindibles para la elaboración de sistemas Orientados a Objetos de dificultad moderada.

TEMA 3: Diseño y verificación de programas. La aplicación de técnicas Orientadas a Objetos no excluye la necesidad de garantizar la calidad del software construido, más bien al contrario, puesto que las técnicas Orientadas a Objetos permiten abordar problemas de programación más complejos, es más necesario utilizar estrategias que garanticen en la medida de lo posible la calidad del software construido. En este contexto, el tema tres aborda las técnicas de diseño bajo contrato, apropiadas para la verificación de Software Orientado a Objetos, y la forma de adaptar las técnicas de validación a este paradigma de programación.



El lenguaje de programación sobre el que se trabajarán los conceptos, ejemplos y ejercicios durante el curso será C++.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Cada clase de teoría está diseñada como una actividad completa y autocontenida compuesta de diversas actividades dirigidas a facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias.• La asignatura combina la exposición de temas y realización de ejercicios por parte del profesor, con la realización de ejercicios individuales o en grupo por parte de los estudiantes. Podrá haber sesiones específicas donde los estudiantes expondrán sus soluciones propuestas. Estas sesiones serán anunciadas previamente por el profesor.• Docencia presencial: la teoría básica necesaria será expuesta en clase por el profesor de la asignatura, con ayuda de la pizarra y/o algún método de proyección, utilizando ejemplos variados tanto para introducir conceptos como para asimilar los ya introducidos.• Docencia online: parte de los contenidos se desarrollarán de manera semipresencial, haciendo uso de los recursos online y de las herramientas que se proporcionan en el Campus Virtual de la UVA.• Se suministrará al estudiante una colección de documentos o enlaces a los mismos que contienen, ocasionalmente en forma ampliada, la documentación básica relacionada con el problema a resolver en la clase. Se desarrollarán ejemplos ilustrativos de la metodología de solución de pequeños problemas relacionados con el problema principal a resolver. El estudiante debe utilizar la documentación extra para realizar las tareas encargadas.• Será importante que el estudiante intente resolver los ejercicios propuestos en la documentación entregada al comienzo del curso, y así se le hará saber.• Asimismo, si fuera el caso, los estudiantes conocerán con antelación los ejercicios que serán resueltos en cada clase práctica y el profesor solicitará su colaboración para responder diferentes cuestiones sobre los problemas.
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Durante la semana previa a la sesión o sesiones de prácticas el estudiante estudiará de manera personal o en grupo la documentación relativa a las tareas correspondientes a las sesiones de prácticas. Las sesiones de prácticas podrán seguir un enfoque colaborativo.• Se elaborará material que estará disponible en el Campus Virtual de la UVA para que los estudiantes puedan preparar las clases prácticas.• El aprendizaje basado en problemas (PBL) o el aprendizaje basado en proyectos (PjBL) son unas estrategias de enseñanza-aprendizaje que potencia tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de competencias, actitudes y valores. Tanto en PBL como en PjBL, un grupo pequeño de estudiantes se reúne, con la facilitación del profesor, con la finalidad de analizar y resolver un problema diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.• Las reuniones con los estudiantes se podrán celebrar bien en el aula, bien a través de un sistema de videoconferencia, apoyándose en ambos casos en las herramientas presentes en la Campus Virtual de la UVA.
Tutoría	<ul style="list-style-type: none">• Las tutorías individualizadas podrán ser atendidas en las seis horas oficiales que se podrán consultar en la web de la Universidad de Valladolid a principio de curso o a cualquier otra hora, previa cita con el profesor. Como alternativa, se propondrá el uso de alguna plataforma de e-learning o sistema de videoconferencia para la resolución de dudas y creación de debates relacionados con los temas que se están estudiando.
Actividades no presenciales	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes deben realizar una serie de actividades fuera del aula, aprendiendo a gestionar su tiempo y organizar su trabajo. Incluyen tanto



	<p>encargos específicos como actividades generales:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Preparación de sesiones. Los estudiantes reciben el encargo de leer bibliografía y preparar dudas previamente a una sesión. Para ello se les suministrarán referencias, enlaces a documentos y/o material extra.○ Repaso de conceptos y ejercicios de consolidación. El estudiante debe dedicar al menos dos horas por cada sesión para repasar y afianzar los conceptos presentados. Puede utilizar ejercicios y problemas extras suministrados por el profesor para comprobar su progreso.○ Laboratorio personal. El profesor pondrá a disposición de los estudiantes el material necesario para que en su casa o en el laboratorio de la facultad puedan realizar programas o actividades similares a los que se realizan en las sesiones presenciales. El entorno, metodología y herramientas serán los mismos que se utilizan en clase. De esta forma, el estudiante podrá comprobar si la experiencia adquirida en las clases se traduce en un aumento correspondiente de su destreza en la materia.
--	--

6. Temporización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3 ECTS	Las semanas del primer cuatrimestre previstas para la asignatura en el calendario del máster.

7. Dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	15	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Clases prácticas de aula	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Sesiones de evaluación	3		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

8. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos individuales o en grupo. Exposición en su caso.	100%	Evaluación continua



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Durante el periodo lectivo se propondrá a los estudiantes la realización de varios supuestos prácticos con el fin que desarrollen una solución original a los mismos. Para la calificación de estos supuestos prácticos se podrá requerir la exposición de estos, lo que permitirá evaluar también las competencias específicas relacionadas en el apartado 2.2 de este documento.

Para la convocatoria extraordinaria de la asignatura, los estudiantes que no hayan superado la asignatura podrán recuperarla entregando, y exponiendo si fuera el caso, los mencionados supuestos prácticos.

9. Material docente y recursos

a. Bibliografía básica

- Acera García, Miguel Ángel. *C/C++*. *Curso de programación*, Anaya Multimedia, 2017. ISBN: 8441539375.
- Meyer, Bertrand. *Construcción de software orientado a objetos*, 2a. ed., Prentice-Hall, 2002 ISBN: 8483220407.
- Myers, Glenford. *The art of software testing*, John Wiley & Sons, 2004 ISBN: 0471469122.

b. Bibliografía complementaria

- Gregoire, Marc. *Professional C++*, 5a. ed, John Wiley & Sons, 2021. ISBN: 1119695406.
- Meyer, Bertrand. *Touch of class: learning to program well with objects and contracts*, Springer, 2009. ISBN: 9783540921448
- Stroustrup, Bjarne. *C++ Programming Language*, Addison Wesley, 2013. ISBN: 0321958322.

c. Recursos necesarios

Campus Virtual de la UVa (<https://campusvirtual.uva.es>)

Se utilizará un compilador de C++ para la realización de los trabajos prácticos.