

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	Topología Algebraica		
Materia	Topología y Geometría Avanzadas		
Módulo			
Titulación	Grado en Matemáticas		
Plan	394	Código	40034
Periodo de impartición	1er Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Cuarto
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Félix Delgado de la Mata		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	fdelgado@agt.uva.es / 983423050 . Despacho A337		
Departamento	Álgebra, Análisis Matemático, Geometría y Topología		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Asignatura optativa de cuarto curso destinada a introducir al alumno en las técnicas algebraicas en topología.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura tiene fuertes relaciones con todas las materias de Topología y Geometría en el plano conceptual y también con las de álgebra en el plano técnico.

1.3 Prerrequisitos

Las asignaturas de Topología y Geometría del plan de estudios y también la asignatura de “Estructuras algebraicas”. Requiere también de forma menos determinante el manejo del Análisis matemático.



2. Competencias

2.1 Generales

G1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyado en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas.

G2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.

G3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G4. Poder transmitir, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.

G5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.

G6. Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas, incluyendo los recursos telemáticos.

G7. Leer y comprender textos científicos tanto en lengua propia como en otras de relevancia en el ámbito científico, especialmente la inglesa.

G8. Conocer y utilizar recursos informáticos de carácter general y tecnologías de la información y las comunicaciones como medios de comunicación, organización, aprendizaje e investigación.

G9. Gestionar de forma óptima, tanto en el trabajo individual como en equipo, el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones.

G10. Tener la capacidad de trabajar en equipo, aportando orden, abstracción y razonamiento lógico; comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas y contribuyendo con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo.

2.2 Específicas

E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las Matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

E2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.

E3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

E4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder



comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

E5. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

E6. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

E7. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

E8. Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

E10. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

E11. Identificar las diferentes fases del proceso de modelización matemática, diferenciando la formulación, análisis, resolución e interpretación de resultados.





3. Objetivos

Asignar invariantes numéricos y algebraicos a los espacios topológicos y entender la utilidad de estos invariantes para la clasificación de espacios. Conocer métodos para calcular estos invariantes numéricos y algebraicos en una cantidad amplia de ejemplos.

Relacionar la geometría de los espacios topológicos con los invariantes numéricos o algebraicos obtenidos a partir de ellos y saber interpretarlos.

Comprender el concepto de complejo simplicial como simplificación de un espacio topológico y relacionar la combinatoria de estos complejos con propiedades topológicas de sus espacios base.

Dotar de un sentido riguroso a la idea de deformación de un espacio y utilizarla para estudiar los espacios topológicos.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

- Homotopía de aplicaciones continuas.
- Grupo fundamental, el grupo fundamental de la circunferencia.
- Espacios recubridores.
- Teorema de Van Kampen.
- Superficies topológicas.
- Complejos simpliciales. Teorema de aproximación simplicial.
- Homología simplicial y singular.
- Números de Betti y características de Euler.

Es un solo bloque temático.

a. Contextualización y justificación

Ver apartado 1

b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3.

c. Contenidos

Ya descritos.

d. Métodos docentes

Clases teóricas.

Resolución de problemas en el aula.

Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

Ver apartado 7

g. Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g.1 Bibliografía básica



- Introducción a la Topología Algebraica / W.S. Massey
- Topología Algebraica / C. Kosniowski
- Algebraic Topology: A First Course / M.J. Greenberg, J.R. Harper
- Algebraic Topology / C.R.F. Maunder
- Topología Algebraica / V. Muñoz, J.J. Madrigal

g.2 Bibliografía complementaria

- Topologie Algébrique Élémentaire / M. Zisman
- A Basic Course in Algebraic Topology / W.S. Massey
- Algebraic Topology: A First Course / W. Fulton

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Material suministrado por el profesor a través del Campus virtual: resúmenes de contenidos, desarrollo de algunos temas, ejercicios.

h. Recursos necesarios

- Acceso al material bibliográfico.
- Acceso a internet.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas.

Resolución de problemas en el aula.

Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases Teóricas	35	Estudio Autónomo Individual o en grupo	55
Resolución de problemas y seminarios.	20	Preparación y redacción de ejercicios y otros trabajos	30
		Documentación: consultas bibliográficas, Internet	10
Total presencial	55	Total no presencial	95
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicios y controles a lo largo del curso	20%	Entrega a lo largo del curso a través del campus virtual.
Elaboración de un trabajo	10%	Entrega a lo largo del curso a través del campus virtual
Examen presencial	70%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**

La calificación final se obtendrá de la forma siguiente:

- Evaluación mediante Examen Final: El 70% de la calificación corresponderá a un examen final escrito.
- Evaluación Continua:
 - o 20 % se obtendrá de la entrega y exposición de ejercicios y un control realizado a mitad de curso.
 - o 10% se obtendrá de la calificación de un trabajo.

- **Convocatoria extraordinaria:**

Se tomará como calificación final el máximo entre la calificación del examen final extraordinario escrito y el mismo sistema descrito para la calificación de la convocatoria ordinaria. Nótese que en este último caso la calificación de la evaluación continua no puede modificarse en la convocatoria extraordinaria, y que esa calificación representa el 30% de la calificación



8. Consideraciones finales





Adenda a la Guía Docente de la asignatura

La adenda debe reflejar las adaptaciones sobre cómo se desarrollaría la formación si tuviese que ser desarrollada en modalidad online por mandato de autoridades competentes. Se deben conservar los horarios de asignaturas y tutorías publicados en la web de la UVa, indicar el método de contacto y suministrar un tiempo razonable de respuesta a las peticiones de tutoría (2-4 días lectivos). Describir el modo en que se desarrollarán las actividades prácticas. En el caso de TFG/TFM, desarrollar detalladamente los sistemas de tutorías y tutela de los trabajos.

A4. Contenidos y/o bloques temáticos

Es un único bloque temático, por tanto los apartados siguientes se refieren a toda la asignatura.

c. Contenidos Adaptados a formación online

El conjunto de la asignatura se pueden adaptar a la docencia online, al menos en cuanto a lo que se refiere puramente a los contenidos.

d. Métodos docentes online

- Materiales elaborados por los profesor a disposición de los estudiantes antes de cada uno de los temas:
 - Presentaciones de las lecciones, incluyendo temas de trabajo y ejercicios de cada una.
 - Temas de trabajo y ejercicios.
- Material bibliográfico puesto a disposición de los alumnos.
- Vídeos explicativos de cada una de las lecciones como guía orientativa de ellas y de los ejercicios.
- Controles de seguimiento de los diferentes contenidos a través de:
 - Entrega de materiales (ejercicios, trabajos)
 - Tutorías tanto en grupo como individuales a través de plataformas tipo Webex o similares.

e. Plan de trabajo online

Para cada uno de los temas:

- Elaboración de pequeños vídeos explicativos sobre los objetivos del tema y de los materiales a disposición de los estudiantes.
- Acceso a los materiales teóricos del tema. Explicación de los mismos a través de reuniones virtuales.
- Resolución de los ejercicios y de las prácticas del tema por parte de los alumnos.
- Control de la comprensión de los conceptos mediante cuestionarios en los temas que se vea oportuno.

f. Evaluación online

Los apartados referidos a la evaluación continua no requieren adaptación más allá de hacer un seguimiento individual de cada uno de los alumnos mediante tutorías online junto.

La prueba presencial se sustituye por un incremento hasta un 60% de la evaluación continua junto con un examen virtual, realizado con los medios técnicos de que se disponga, con peso de un 40% sobre el total de la asignatura.

i. Temporalización



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

Añada tantos bloques temáticos como considere.

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas virtuales.

Discusión y resolución de problemas en el aula virtual. Tutorías y seminarios a través de Webex.

Exposición de algunos resultados y control de conocimientos vía Webex.

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽²⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases Teóricas	20	Estudio Autónomo Individual o en grupo	60
Seminarios y Resolución de problemas.	10	Preparación y redacción de ejercicios y otros trabajos	30
Tutorías virtuales colectivas	10	Documentación: consultas bibliográficas, Internet	5
Seguimiento y control de la evolución del grupo	10	Exposición y controles	5
Total presencial a distancia	50	Total no presencial	100
Total presencial a distancia + no presencial			150

⁽²⁾ Actividad presencial a distancia en este contexto es cuando el grupo sigue por videoconferencia la clase impartida por el profesor en el horario publicado para la asignatura.

A7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la adenda.



INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicios y controles a lo largo del curso	40%	Entrega a lo largo del curso a través del campus virtual. Control de adquisición de competencias virtual.
Elaboración de trabajos teóricos	20%	Entrega a lo largo del curso a través del campus virtual. Control de adquisición de competencias virtual.
Examen virtual	40%	Se realizará en la modalidad y a través de los medios disponibles que se consideren más oportunos.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**• Convocatoria ordinaria:**

La calificación final se obtendrá de la forma siguiente:

- Evaluación mediante Examen Final: El 40% de la calificación corresponderá a un examen final, ya sea escrito o de realización de pruebas objetivas online.
- Evaluación Continua:
 - 40 % se obtendrá de la entrega y exposición de ejercicios. Se harán controles virtuales de adquisición de las competencias requeridas.
 - 20% se obtendrá de la calificación de un trabajo.

• Convocatoria extraordinaria:

Se tomará como calificación final el máximo entre la calificación en el examen final extraordinario y el mismo sistema descrito para la calificación de la convocatoria ordinaria. Nótese que en este último caso la calificación de la evaluación continua no puede modificarse en la convocatoria extraordinaria, y que esa calificación representa el 60% de la calificación