

TOPOLOGÍA II

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 28/06/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 14/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Álgebra Lineal, Geometría y Topología	Topología II	4º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁰			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Francisco José López Fernández 			Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias Avd. Fuentenueva s/n		
			Francisco López: despacho nº 8 fjlopez[arroba]ugr[punto]es		
			Horario de tutorías: L-M de 10 a 13 (primer semestre), J-V de 10 a 13 (segundo semestre). https://www.ugr.es/~fjlopez/docencia.html		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas			Grado en Matemáticas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Para un correcto aprovechamiento se aconseja haber superado la materia Topología I.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ol style="list-style-type: none"> Complementos de topología conjuntista. Grupo Fundamental. Espacios recubridores Superficies compactas 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
COMPETENCIAS GENERALES:					
<ul style="list-style-type: none"> CG1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la 					



base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.

- CG2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y 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 de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CG3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado. C
- G5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Intuir la relación entre propiedades topológicas y las estructuras algebraicas con el grupo fundamental.
2. Comprender la utilidad del grupo fundamental en la teoría de recubridores.
3. Conocer, sin demostrar rigurosamente, la clasificación de las superficies compactas, orientables o no.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 0. Complementos de topología conjuntista.
- Tema 1. El grupo fundamental.
 1. Arcos homotópicos. Grupo fundamental. Invarianza topológica.
 2. Equivalencias homotópicas. Invarianza homotópica del grupo fundamental.
 3. El grupo fundamental de las esferas.
 4. Algunos teoremas clásicos de topología algebraica.
 5. El teorema de Seifert-van Kampen.
- Tema 2. Espacios recubridores.



1. Espacios recubridores: definiciones y propiedades básicas.
2. Espacios recubridores y grupo fundamental.
3. Clasificación de recubridores.
4. El recubridor universal.

Tema 3. Superficies compactas.

1. Superficies topológicas. Ejemplos.
2. Suma conexa de superficies.
3. Triangulaciones y presentación poligonal de superficies.
4. Teorema de clasificación de las superficies compactas.
5. Característica de Euler y orientabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M. A. Armstrong, Basic Topology. Undergraduate Texts in Math., Springer-Verlag, New York, 1990.
- G. E. Bredon, Topology and Geometry. Graduate Texts in Mathematics 139, Springer-Verlag, 1993.
- J. M. Lee, Introduction to Topological Manifolds. Graduate Texts in Math. Vol. 202, Springer-Verlag, New York, 2000.
- R. López Camino, Topología. Editorial Universidad de Granada, 2014.
- W. S. Massey, Introducción a la Topología Algebraica. Reverté, Barcelona, 1972.
- J. R. Munkres, Topología. Prentice-Hall, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- James, General Topology and Homotopy Theory. Springer-Verlag, 1984.
- M. W. Hirsch, Differential Topology. Graduate Texts in Mathematics 33, Springer-Verlag, 1976.
- A. Katok y V. Climenhaga, Lectures on Surfaces: (Almost) Everything You Wanted to Know about Them. AMS, Mathematics Advances Study Semesters, 2008.
- E. L. Lima, Grupo fundamental e espaços de recobrimento. Projeto Euclides, IMPA 1998.

ENLACES RECOMENDADOS

- o [Web de docencia del Dpto. de Geometría y Topología.](#)
- o [Página web de Francisco López.](#)
- o [Web de docencia de César Rosales](#)
- o [Enciclopedia Wolfram de Matemáticas.](#)
- o [Material en la R.E.T.](#)
- o [Blog de Rafael López Camino.](#)



METODOLOGÍA DOCENTE

1. Un 30% de docencia presencial (45 h.).
2. Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (90h.).
3. Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15h).
4. Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y por grupos).

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

EVALUACIÓN CONTINUA:

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará preferentemente un sistema de evaluación continua y diversificada. Para la calificación en la convocatoria ordinaria se aplicarán los siguientes porcentajes:

- Exámenes individuales: 70% de la calificación total. Será obligatorio aprobar esos exámenes para superar la asignatura.
- Actividades complementarias (entrega de ejercicios, exposiciones orales, seminarios y/o participación activa en clase): 30% de la calificación total.

La planificación de exámenes será la siguiente:

Además de un examen final en la convocatoria ordinaria, el profesor podrá convocar un *primer control* al acabar el Tema 1 del Temario sobre los contenidos impartidos hasta ese instante. En ese caso, este primer control tendría carácter eliminatorio cara al examen final de la convocatoria ordinaria, en el que los alumnos que lo hubiesen superado podrían presentarse sólo con los Temas 2 y 3. Siempre sería necesario superar los dos controles para obtener el aprobado global en las pruebas individuales, siendo la calificación final de éstas la media de los mismos. La participación en el examen final ordinario con toda la materia sería obligatoria para todos aquellos que no hubiesen superado o no se hubiesen presentado al primer control, siendo su calificación de las pruebas individuales la obtenida en ese ejercicio.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Según se contempla en la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada" (BOJA, 9 de noviembre de 2016), aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en dicha normativa, no puedan cumplir con el método de evaluación continua, descrito en el apartado anterior, podrán solicitar, en los términos de la citada Normativa Art. 8, acogerse a una evaluación única final. En tal caso, el alumno realizará el examen final de la convocatoria ordinaria que tendrá un peso del 100% de la calificación. También dispondrá del examen de la convocatoria extraordinaria.

EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS

En la evaluación por incidencias se tendrá en cuenta la normativa de evaluación aprobada el 6 de noviembre de 2016 por Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada (BOUGR nú m. 112, de 9 noviembre de 2016). De esta forma, los estudiantes que no puedan concurrir a pruebas de evaluación que tengan asignadas una fecha de realización por el Centro podrán solicitar al Director del Departamento la evaluación por incidencias en los supuestos indicados en la citada normativa. Del mismo modo, la evaluación por tribunal y la evaluación del alumnado con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo se regirán por lo establecido en la citada normativa.



<p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA</p> <p>Tal y como establece la normativa al respecto, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la guía didáctica de la asignatura. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de un examen de las mismas características que el recogido en el caso de estudiantes de Evaluación Única Final.</p>	
<p>DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”</p>	
<p>El alumno realizará el examen final de la convocatoria ordinaria, que tendrá un peso del 100% de la calificación. También dispondrá del examen de la convocatoria extraordinaria.</p>	
<p>ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)</p>	
<p>ATENCIÓN TUTORIAL</p>	
<p>HORARIO (Según lo establecido en el POD)</p>	<p>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)</p>
<p>L-M de 10 a 13 (primer semestre), J-V de 10 a 13 (segundo semestre)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A través de la plataforma PRADO. • Por correo electrónico. • A través de videoconferencias.
<p>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</p>	
<p>Tanto la docencia presencial como la no presencial se adaptarán en porcentajes, logística y horarios a lo que establezca la Universidad de Granada. El profesor distribuirá la carga docente en una y otra modalidad según criterios de optimización para el seguimiento de la asignatura en igualdad de condiciones por todos los estudiantes. La docencia no presencial, en caso de que fuese necesaria, se organizará de acuerdo con los medios informáticos disponibles, pudiendo programarse a tal efecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesiones de video y audio, incluyendo tanto lecciones magistrales como explicaciones detalladas sobre aspectos concretos de la materia. Este material audiovisual se alojará en la la nube usando la plataforma https://go.ugr.es/. • Acceso a través de PRADO a notas extendidas sobre el contenido de la materia, que incluirán abundantes ejercicios explicativos. • Actividades individuales (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor, con las que el estudiante profundizará en los contenidos de la asignatura y avanzará en la adquisición de los conocimientos y los procedimientos propios de la misma. Se planificarán también cuestionarios evaluativos y relaciones de problemas. 	
<p>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</p>	
<p>Convocatoria Ordinaria</p>	



Se utilizará preferentemente un sistema de evaluación continua y diversificada. Para la calificación en la convocatoria ordinaria se aplicarán los siguientes porcentajes:

- Exámenes individuales: 70% de la calificación total. Será obligatorio aprobar esos exámenes para superar la asignatura. Estos exámenes se planificarán preferentemente de forma presencial, y si ello no fuese posible, a través de cuestionarios en la plataforma PRADO EXAMEN.
- Actividades complementarias (entrega de ejercicios, exposiciones orales, seminarios y/o participación activa en clase, tanto presencial como telemáticamente): 30% de la calificación total.

La planificación de exámenes será la siguiente:

Además de un examen final en la convocatoria ordinaria, el profesor podrá convocar un *primer control* al acabar el Tema 1 del Temario sobre los contenidos impartidos hasta ese instante. En ese caso, este primer control tendría carácter eliminatorio cara al examen final de la convocatoria ordinaria, en el que los alumnos que lo hubiesen superado podrían presentarse sólo con los Temas 3 y 4. Siempre sería necesario superar los dos controles para obtener el aprobado global en las pruebas individuales, siendo la calificación final de éstas la media de los mismos. La participación en el examen final ordinario con toda la materia sería obligatoria para todos aquellos que no hubiesen superado o no se hubiesen presentado al primer control, siendo su calificación de las pruebas individuales la obtenida en ese ejercicio.

Convocatoria Extraordinaria

Tal y como establece la normativa al respecto, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la guía didáctica de la asignatura. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de un examen. Dicho examen será preferentemente presencial, y si esto no es posible, a través de la plataforma PRADO EXAMEN.

Evaluación Única Final

Según se contempla en la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada" (BOJA, 9 de noviembre de 2016), aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en dicha normativa, no puedan cumplir con el método de evaluación continua, descrito en el apartado anterior, podrán solicitar, en los términos de la citada Normativa Art. 8, acogerse a una evaluación única final. En tal caso, el alumno realizará el examen final de la convocatoria ordinaria que tendrá un peso del 100% de la calificación. Dicho examen será preferentemente presencial, y si esto no es posible, a través de los recursos de la plataforma PRADO EXAMEN.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HORARIO (Según lo establecido en el POD)
L-M de 10 a 13 (primer semestre), J-V de 10 a 13 (segundo semestre)	L-M de 10 a 13 (primer semestre), J-V de 10 a 13 (segundo semestre)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE



<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones de video y audio: En el horario habitual de la asignatura, incluirán tanto lecciones magistrales como explicaciones detalladas sobre aspectos concretos de la materia sugeridas por el alumnado. Este material audiovisual se alojará en la la nube preferentemente en la plataforma https://go.ugr.es/. • Documentos: Se proporcionará acceso a través de PRADO a notas extendidas sobre el contenido de la materia que incluirán abundantes ejercicios explicativos. • Actividades individuales: Consistirán en actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor con las que se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la misma, estudio individualizado de los contenidos de la materia, y cuestionarios evaluativos y relaciones de problemas.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual: El profesor hará llegar al alumno a través de los medios disponibles en PRADO o por correo electrónico una batería de problemas de cada uno de los temas incluidos en la materia. El alumno deberá remitir individualmente la resolución de los mismos, para lo que podrá hacer uso de todo el material disponible en PRADO y de las anotaciones de clase. Se valorará tanto el volumen del trabajo realizado como la efectividad y corrección en la resolución del mismo. Criterios de evaluación: Claridad y razonamientos empleados en las soluciones: hasta un 30%. • Prueba final en PRADO EXAMEN o a través de correo electrónico: De un banco de cuestiones el estudiante deberá contestar y hacer llegar al profesor un archivo en el tiempo especificado. Para dicho cuestionario el estudiante podrá hacer uso de todo el material disponible en PRADO y notas de clase. Criterios de evaluación: Claridad y razonamientos empleados en las soluciones. Porcentaje sobre calificación final: hasta un 70%.
Convocatoria Extraordinaria
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba final en PRADO EXAMEN o a través de correo electrónico: De un banco de cuestiones el estudiante deberá contestar y hacer llegar al profesor un archivo en el tiempo especificado. Para dicho cuestionario el estudiante podrá hacer uso de todo el material disponible en PRADO y notas de clase. Criterios de evaluación: Claridad y razonamientos empleados en las soluciones. Porcentaje sobre calificación final: 100%
Evaluación Única Final
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba final en PRADO EXAMEN o a través de correo electrónico: De un banco de cuestiones el estudiante deberá contestar y hacer llegar al profesor un archivo en el tiempo especificado. Para dicho cuestionario el estudiante podrá hacer uso de todo el material disponible en PRADO y notas de clase. Criterios de evaluación: Claridad y razonamientos empleados en las soluciones. Porcentaje sobre calificación final: 100%
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)





UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es