

**MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS
OFICIALES DE GRADO [VERSIÓN PRELIMINAR RD822/2021]**

PROPUESTA DE TÍTULO DE GRADO EN MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL MECES	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO
2	Graduado o Graduada en Matemáticas por la Universidad de Castilla-La Mancha	NO
ERASMUS	NOMBRE DEL CONSORCIO INTERNACIONAL	

ÁMBITO DE CONOCIMIENTO (Anexo I RD822/2021)	ISCED 1 (Obligatorio)	ISCED 2 (Opcional)
Matemáticas y Estadística	Código: 461 Descripción: Matemáticas	Código: - Descripción: -

¿HABILITA PARA PROFESIÓN REGULADA?	PROFESIÓN REGULADA	RESOLUCIÓN
NO		
¿Condición de acceso para título profesional?	TÍTULO PROFESIONAL	
NO		

NORMA	AGENCIA EVALUADORA	UNIVERSIDAD SOLICITANTE
	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (ANECA)	Universidad de Castilla-La Mancha

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES (CONVENIOS, imprescindible para cada universidad en caso de interuniversitarios y para empresas en duales)

LISTADO DE UNIVERSIDADES	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD
034	Universidad de Castilla-La Mancha

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	78	0

CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
48	102	12
¿Es obligatorio cursar una MENCIÓN/ESPECIALIDAD de las existentes para la obtención del título? NO		
LISTADO DE MENCIONES		TOTAL CRÉDITO
MENCIÓN		ECTS

Especificar listado de MENCIONES / ESPECIALIDADES para cada Centro de impartición del título (si procede)

CAMPUS UCLM	DENOMINACIÓN CENTRO	DENOMINACIÓN MENCIÓN OFERTADA
-	-	-

IMPARTICIÓN POR CENTROS

LISTADO DE CENTROS	¿CENTRO RESPONSABLE DE IMPARTICIÓN?
E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos	SI

[CENTRO] (Repetir tablas para cada centro)

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO (Distinguir plazas por modalidad si corresponde)		
PRESENCIAL	HÍBRIDO	VIRTUAL
X		

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS	
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN
50	50
TERCER AÑO IMPLANTACIÓN	CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN
50	50

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE (SÍ en la que proceda)		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
SI		
GALLEGO	VALENCIANO	INGLES
FRANCES	ALEMAN	PORTUGUES
ITALIANO	OTRAS	

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

1.2.1 Justificación del título propuesto argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo.

La titulación de Matemáticas es estratégica en cualquier país desarrollado, formando parte de las STEM (Science-Technology-Engineering-MATHEMATICS) a título propio. Las matemáticas aparecen de manera central junto con la lengua, a lo largo de toda la formación de una persona: infantil, primaria y secundaria, así como en todos los estudios de ciencias e ingenierías. Son una herramienta esencial del conocimiento humano. En este sentido, vale la pena indicar una reciente escasez de profesorado para la educación secundaria que se suple con otras titulaciones no siempre de forma óptima.

Hay estudios serios y solventes en varios países europeos, entre ellos España, que relacionan directamente las fortalezas en matemáticas con su repercusión en el PIB de un país. Por otro lado, somos casi la única comunidad autónoma española que no tiene esta titulación. Muchos trabajos del futuro, ya presente, tratan sobre cuestiones de matemáticas, como el *Big Data* por citar uno con una repercusión mediática indiscutible. La titulación es la segunda en empleabilidad en el país y no genera paro.

La Estrategia de la UCLM 2022 señala que la titulación de Graduado en Matemáticas es la cuarta entre los estudios demandados por los preuniversitarios que realizan las pruebas de acceso en las provincias de Albacete, Ciudad Real, Cuenca y Toledo y que no se pueden cursar en la UCLM, debiendo realizar sus estudios en otros sistemas universitarios regionales. La gran demanda de esta titulación ha fijado notas de corte altas en las comunidades autónomas de nuestro entorno, superiores al 11 en la Comunidad de Madrid o al 11,5 en la Comunidad Valenciana, por citar algunos ejemplos.

La UCLM cuenta con un Departamento de Matemáticas que imparte docencia en ingenierías, ciencias, educación y en el máster y doctorado interuniversitario FisyMat con la Universidad de Granada y en la especialidad de Matemáticas del máster de Profesor de Secundaria. En el programa de doctorado se defienden unas cuatro tesis anuales. El personal del departamento tiene prestigio a nivel nacional e internacional en investigación en matemática aplicada, estadística e investigación operativa y didáctica.

1.2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

Las matemáticas son una de las disciplinas con mayor tradición académica en Europa: saber geometría era la condición para ingresar en la Academia de Platón, s. IV a. C. Forman parte del currículum universitario desde la fundación de las primeras universidades europeas en la Edad Media a partir del s. XI: Bolonia, Oxford, Cambridge, París, Cracovia, Salamanca, etc. Eran parte importante del *quadrivium*, que, siguiendo la tradición griega, constaba de las materias de aritmética, geometría, astronomía y música. Y no han dejado de formar parte de los estudios de estas universidades, así como de la mayoría de las nuevas que se han ido creando posteriormente. En nuestro

país sólo dos comunidades autónomas no cuentan con este grado en ninguna universidad, entre las que está la nuestra. En la comunidad de Madrid, por ejemplo, se oferta esta titulación en las seis universidades públicas y en varias privadas.

Las matemáticas son el lenguaje de la ciencia, como decía Galileo, y por ello los avances en matemáticas han impulsado descubrimientos en otras ciencias e ingenierías; y lo mismo se puede decir en el sentido inverso, los progresos en otras ciencias han supuesto un reto que ha incentivado el progreso de la investigación matemática. Por citar un ejemplo, la teoría de la relatividad general de Einstein está basada en las geometrías no euclídeas desarrolladas por matemáticos con anterioridad. A partir del s. XX el desarrollo de la matemática ha sido tan espectacular que los campos de especialización se han multiplicado, y actualmente es difícil pensar en un matemático "universal". Probablemente uno de los últimos fuera H. Poincaré (1854-1912).

Las matemáticas han encontrado aplicaciones en campos insospechados, algunos de los cuáles ni siquiera existían antes del siglo XX, como las tecnologías de la información y la comunicación, la genética o los mercados financieros. Por otra parte, la irrupción de los ordenadores e internet han permitido resolver problemas matemáticos complejos que modelan fenómenos naturales o tecnológicos de otras ciencias e ingenierías. El acceso a datos masivos de información ha catapultado su relevancia actual por la imperante necesidad de los conceptos matemáticos para resolver cuestiones técnicas y de toma de decisiones. Los egresados de matemáticas son muy valorados en la docencia universitaria e investigación; en la docencia no universitaria; en la administración pública; en las empresas de banca, finanzas y seguros; en las consultoras; en las empresas de informática y telecomunicaciones, y en la industria.

1.2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

La UCLM reguló la elaboración de los planes de estudio adaptados al EEES mediante el reglamento para la elaboración, diseño y aprobación de las nuevas enseñanzas de máster universitario en la Universidad de Castilla-La Mancha ([Acuerdo del Consejo de Gobierno de 9 de diciembre de 2008](#)). Este Reglamento establece un procedimiento de consultas internas que involucra a toda la comunidad universitaria a través de dos comisiones: la Comisión de Reforma de Títulos y Planes de Estudios, y la Comisión de Plan de Estudios.

A propuesta del Consejo de Dirección de la UCLM (7/6/22) se formó la [comisión de plan de estudios para la elaboración de la propuesta del grado en Matemáticas](#), principal responsable del desarrollo de esta memoria.

Una guía fundamental en la elaboración de esta propuesta de grado ha sido el Libro Blanco del Título de Grado en Matemáticas, documento fundamental publicado por la ANECA que ha sido la guía reciente de los nuevos grados de Matemáticas en nuestro

país. Se han seguido de manera fidedigna sus recomendaciones, adaptándolas a nuestro entorno en la Universidad de Castilla-La Mancha y en nuestra región en general.

Adicionalmente y de modo más cercano, se han revisado los títulos de Matemáticas de las universidades españolas y extranjeras con mayor prestigio en los estudios.

Se ha consultado explícitamente a la Junta de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos y el departamento de Matemáticas.

Finalmente, vale la pena indicar que se ha contado con el asesoramiento de personalidades de nuestro país y del extranjero de reconocido prestigio científico sobre el equilibrio de la carga docente de las distintas áreas tradicionales de la Matemática para conseguir un plan de estudio bien estructurado y actual. En concreto, se ha atendido las observaciones y comentarios de:

1. Pierre-Louis Lions: College de France, Paris, medalla Fields.
2. Marta Sanz-Solé: Catedrática de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Barcelona.
3. Antonio Campillo: Catedrático de Geometría, Universidad de Valladolid, expresidente de la RSME.
4. Jesús López Fidalgo: Catedrático de Estadística, Universidad de Navarra, presidente de la SEIO, miembro externo de la comisión para la elaboración del título de grado de Matemáticas.

Además, de modo más esporádico y sobre cuestiones más concretas, se han contrastado opiniones con diversos colegas de las universidades más prestigiosas de nuestro país.

Una vez elaborado el texto, ha sido sometido a información pública en el periodo [REDACTED], y tras el estudio de las sugerencias y alegaciones, es aprobado en la junta del centro de adscripción con fecha [REDACTED], por la Comisión de Reforma de Títulos, Planes de Estudios y Transferencias de Créditos el [REDACTED] y, finalmente en Consejo de Gobierno [REDACTED]. El informe preceptivo sobre la necesidad y viabilidad académica y social de la implantación del título universitario oficial lo realiza la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha con fecha [REDACTED] y se añade como Anexo I.

1.3. OBJETIVOS FORMATIVOS

1.3.1 Principales objetivos formativos del título

El objetivo primordial del presente título de grado en Matemáticas deriva de la misma naturaleza de las Matemáticas como ciencia por antonomasia en la que el método lógico-deductivo ocupa un lugar central. El entrenamiento intelectual que supone cursar este grado proporcionará al egresado una madurez mental que le habilitará para desenvolverse con soltura y solvencia en muy diversos escenarios, aunque de entrada carezca de los conocimientos técnicos propios del marco en el que ejerza su profesión. La adquisición de tales conocimientos será un proceso complementario ligado a la adaptación al entorno laboral correspondiente. La gran demanda de los graduados en Matemáticas por parte de muy diversos entes públicos y privados prueba de manera tangible la certeza de este proceso de inserción laboral.

Más en concreto, los objetivos formativos que se pretenden se pueden organizar en varios frentes.

1. Interiorización de las materias principales propias de cada una de las grandes ramas de la Matemáticas: Análisis, Álgebra, Geometría y Topología, Matemática aplicada y Estadística.
2. Capacidad de comprensión de problemas reales o científicos, ignorando lo circunstancial, y reteniendo los ingredientes esenciales.
3. Asimilación de las principales técnicas de resolución de problemas: algebraicas, analíticas, estadísticas, o de aproximación.
4. Soltura para la presentación de resultados de manera creíble y convincente.

El proyecto de grado cuenta con las asignaturas básicas de un grado de Matemáticas, y con algunas innovaciones con respecto a otros grados. El primer curso se plantea como un año de transición entre los estudios de secundaria y los estudios de matemáticas más teóricos, evitando un escalón entre ambas etapas que, tradicionalmente, ha supuesto un motivo de frustración para no pocos estudiantes de matemáticas. El plan cuenta con varias asignaturas de modelización mediante ecuaciones diferenciales y análisis de datos: en física e ingenierías, en biología y medicina, y en economía; asignaturas de resolución de problemas mediante técnicas de álgebra, cálculo, geometría, optimización, control, análisis de datos, estadística, métodos numéricos, matemática discreta y probabilidad. Todas ellas serán abordadas desde el rigor de los fundamentos de la disciplina, introduciendo un planteamiento para generar la necesidad intelectual de conocer los conceptos que contiene. En nuestra visión, las matemáticas son formas de pensar y formas de hacer. El currículum forma parte de las formas de hacer ya establecidas, pero queremos que cada materia incluya formas de pensar, que son fundamentales en este grado tan basado en la deducción lógica y en la inducción.

Se incluyen prácticas con software científico en gran parte de las asignaturas para visualizar conceptos, realizar cálculos y practicar la computación científica.

Complementan el plan una asignatura de expresión oral y escrita, para afianzar esta competencia clave; una asignatura de Historia de las Matemáticas que es de gran utilidad para conocer en profundidad el origen de los conocimientos, lo que nos sirve para saber de dónde venimos y adónde vamos o podemos/queremos ir con iniciativa y creatividad; y una asignatura de Didáctica de las Matemáticas y divulgación para reflexionar sobre la función docente y divulgadora a la sociedad, que es una necesidad ineludible y urgente en nuestra región y puede ser una salida profesional importante. También están presentes las prácticas de empresa y el uso del inglés ‘friendly’.

1.3.2 Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos.

No aplica.

1.3.3 Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos.

Aun cuando los objetivos propuestos para este grado se centran en la interiorización y la asimilación personal de las materias, los procedimientos, y los métodos de resolución de problemas, y por tanto la componente de trabajo personal de cada alumno es insustituible, hoy día los increíbles medios tecnológicos, los avances en las técnicas pedagógicas y la cultura circundante permiten el aprovechamiento de otras técnicas docentes de incuestionable valor, máxime cuando en otras disciplinas han probado su efectividad. La innovación que se propone se centra en la adaptación de tales mecanismos a la especificidad de las matemáticas. Se podrían concretar en los siguientes aspectos.

1. El aprendizaje basado en la resolución de problemas. Esta técnica es insustituible en prácticamente la totalidad de asignaturas de un grado de Matemáticas. No en vano esta ciencia ha progresado siempre intentando dar respuesta a cuestiones y problemas que parten de ella misma, de ciencias cercanas, o de necesidades de la sociedad que la sostiene. Incluso se podría decir que la resolución efectiva de problemas es el toque que prueba la correcta asimilación de las materias, de las técnicas y los métodos.
2. El aprendizaje basado en proyectos. Aunque probablemente no apto para todas las asignaturas propuestas, en una buena parte de ellas puede suponer un aliciente y un enriquecimiento que complete la formación y la experiencia del estudiante.
3. El uso eficiente de los recursos y las tecnologías digitales. Especialmente en aquellas materias más directamente relacionadas con la capacidad de dar respuesta real a problemas, los recursos y medios de cálculo científico y las plataformas digitales jugarán un papel central y tendrán que ser evaluadas de manera concreta y objetiva.
4. La experiencia docente a través de seminarios y talleres asociados ocasionalmente al aula invertida. Está demostrado que la experiencia de intentar convencer a otros juega un papel esencial en el propio convencimiento. La base del método matemático que constituye la prueba lógica de resultados o hechos supone un convencimiento personal sobre la validez de la secuencia lógica de razonamientos

que conducen a tal resultado. El aprendizaje inherente al intento de convencer a otros, en el contexto de seminarios o talleres, de lo que yo estoy convencido supone un proceso de maduración difícilmente igualado por otros métodos.

1.3.4 Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas y/o actividad profesional regulada habilitada por el título.

El grado va dirigido a estudiantes con intereses en las matemáticas y en sus aplicaciones en ciencia y tecnología. El perfil del egresado que se busca es el de un matemático generalista con una formación sólida tanto en fundamentos matemáticos como en técnicas matemáticas para la resolución de problemas.

Este perfil de Graduado en Matemáticas otorga a su egresado/a una flexibilidad laboral que le permite insertarse en una amplia gama de puestos de trabajos, de los que destaca la docencia (universitaria y en enseñanza media), la investigación en centros públicos y privados, la consultoría, la banca y las finanzas, las tecnologías de la información y la gestión de empresas.

El conocimiento extenso de técnicas de modelización y de análisis de datos para la toma de decisiones le permitirá resolver problemas de la ciencia y la ingeniería, mediante métodos analíticos, numéricos, o de análisis estadísticos, de manera que sea capaz de forma autónoma de resolver problemas reales vinculando el ámbito de las matemáticas con el dominio de aplicación.

La formación matemática le habilitará para la docencia en todos los niveles educativos y en la investigación en matemáticas, dotándole de la habilidad de aprender a aprender a lo largo de toda su vida profesional. Esta competencia es esencial para adaptarse a las tecnologías que hoy por hoy están por desarrollar.

Este tipo de profesionales son estratégicos para el desarrollo regional; por un lado, por nutrir el tejido empresarial de talento capaz de desarrollar proyectos empresariales con base en el conocimiento y, por otro, como vector de desarrollo de la formación matemática de los profesionales de la región.

En definitiva, con este grado se pretende dar respuesta a las necesidades de nuestro entorno y de nuestra región en tres frentes importantes:

1. La salida profesional y laboral tan necesaria en las empresas de base tecnológica entendida en un sentido amplio.
2. La labor docente en enseñanza secundaria que precisa de una oferta urgente de profesores competentes en Matemáticas.
3. La labor investigadora y académica en la enseñanza superior como fuente esencial de la renovación del conocimiento.

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

2.1 Conocimientos o contenidos

Una parte fundamental del aprendizaje del matemático profesional recae en la asimilación de una gran cantidad de contenidos y técnicas que abarcan la totalidad de las grandes ramas de esta disciplina científica. Este conocimiento no debe entenderse como mera acumulación de información que más bien pronto que tarde se pierde, sino que supone, sobre todo, una interiorización y un proceso de maduración que difícilmente se olvida después, aunque los matices concretos no puedan retenerse de por vida. Es a través de la exposición a tales conocimientos y a los grandes avances en cada disciplina matemática, que se va formando y educando la capacidad intelectual que tan apreciada es en nuestro tiempo y que se caracteriza por cualidades tan atractivas como: el rigor, la creatividad, la capacidad crítica, el orden, la convicción, la iniciativa, la imaginación, el trabajo en equipo.

- CN01.** Conoce los resultados centrales de las ramas fundamentales de la Matemática como son el Álgebra, la Topología o la Geometría, así como sus pruebas en toda su generalidad y rigor, con especial énfasis en la comprensión y necesidad de las hipótesis y sus principales consecuencias.
- CN02.** Domina los resultados principales de las ramas fundamentales de la Matemática como son el Análisis, las Ecuaciones Diferenciales, o la Aproximación Numérica, así como sus pruebas en toda su generalidad y rigor, con especial énfasis en la comprensión y necesidad de las hipótesis y sus principales consecuencias.
- CN03.** Comprende los resultados centrales de las ramas fundamentales de la Matemática como son el Estadística y la Investigación Operativa, así como sus pruebas en toda su generalidad y rigor, con especial énfasis en la comprensión y necesidad de las hipótesis y sus principales consecuencias.
- CN04.** Conoce los hitos de la Historia de las Matemáticas en relación con la actualidad, conocer las técnicas modernas de enseñanza y aprendizaje de Matemáticas y los procesos involucrados, y divulgar, mostrar la vertiente lúdica y generar la curiosidad por las Matemáticas y sus aplicaciones.

2.2 Habilidades o destrezas.

Todo el conocimiento que supone un grado de Matemáticas no se puede entender hoy día sin una referencia a las habilidades que van anejas y que son tan codiciadas en el mundo laboral. En realidad, la maduración de conocimientos es casi inseparable de las habilidades y destrezas que interiormente se adquieren en ese proceso. El esfuerzo que supone educarse en el orden, el rigor y la limpieza en la comprensión y la reproducción de los grandes resultados matemáticos que han modelado esta disciplina científica durante siglos de esfuerzo colectivo, lleva de manera casi natural a practicar esa misma actitud cuando se trata de dar solución a situaciones nuevas; o a abordar un modelo que organice la información y retenga lo esencial de un problema distinto y no encontrado hasta ahora.

Por razones de espacio y haciendo gala de esa capacidad de síntesis de la que se habla, agruparemos todas estas capacidades en algunas de las más representativas, siendo conscientes de que es difícil agotar el abanico completo de habilidades y competencias asociadas al entrenamiento que supone un grado de Matemáticas.

- HA01.** Relaciona los conocimientos de las distintas materias entre sí, con otras ciencias, ingenierías y situaciones reales, para proponer, analizar, validar e interpretar modelos de otros ámbitos, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- HA02.** Resuelve problemas de Matemáticas, mediante técnicas de cálculo básico y más avanzado, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- HA03.** Utiliza aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas de muy diversa índole.
- HA04.** Desarrolla algoritmos y programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
- HA05.** Conoce cómo recabar información, interpreta datos, analiza con técnicas estadísticas y toma decisiones, tanto en contextos académicos como profesionales.
- HA06.** Utiliza técnicas de aproximación y probabilísticas, distinguiendo soluciones exactas de aproximadas y/o estocásticas.
- HA07.** Participa en la organización y dirección de proyectos, y es capaz de plasmar en forma oral y escrita el trabajo desarrollado en el análisis y resolución de una situación o problema concreto de interés.

2.3 Competencias.

El éxito reciente de los grados de Matemáticas en nuestro país y en todos los países desarrollados se debe, más allá de los conocimientos concretos en sí, en el entrenamiento intelectual que supone la exposición al método lógico-deductivo a través de las materias clásicas de las Matemáticas y de las disciplinas más modernas o actuales.

Las competencias intelectuales que puede aportar un grado de Matemáticas son muchas y de muy diversa índole. Idealmente, un graduado de Matemáticas es un profesional que debe destacar por unas cuantas actitudes fundamentales: es capaz de escuchar con atención el planteamiento de nuevas situaciones o retos, centrándose en los aspectos esenciales y obviando lo anecdótico; es capaz de formular o definir un modelo que se adapta a la situación novedosa que se ha planteado; es capaz de discernir si faltan datos, hipótesis, o si conviene relajar algunas de las restricciones planteadas; es capaz, a través de un proceso de abstracción, de dar con las herramientas analíticas o de simulación más adecuadas; es capaz de aportar una o varias soluciones y de convencer de su idoneidad. Cada una de estas actitudes fundamentales viene acompañada de todo un cortejo de competencias y habilidades específicas que, bien organizadas, apuntan en la dirección oportuna hacia la solución de un problema o situación novedosa. El entrenamiento que supone la superación de todas las materias propuestas en este título dota al graduado en Matemáticas de unas posibilidades fundamentales ante nuevos retos o problemas, hasta el punto de que será capaz de, basándose en su propio bagaje, proponer respuestas o modelos innovadores que van más allá de lo aprendido en su trayectoria académica.

Se enumeran a continuación las competencias propuestas para el título:

CP01. Conocer una segunda lengua extranjera.

CP02. Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

CP03. Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

CP04. Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.

CP05. Recabar información, interpretar datos, analizar, sintetizar, abstraer, definir, plantear problemas, aplicar conocimientos del grado, razonar de forma lógica y crítica, resolver, y tomar decisiones, tanto en contextos académicos como profesionales.

CP06. Saber relacionarse, trabajar en equipo y adaptarse a distintos contextos y situaciones.

CP07. Aprender de manera autónoma.

- CP08.** Tener iniciativa, creatividad y liderazgo motivado por la calidad y la excelencia.
- CP09.** Capacidad fundamental de abstracción identificando y distinguiendo los elementos imprescindibles de los puramente circunstanciales.
- CP10.** Usar el lenguaje matemático con solvencia. Capacidad para comunicar conocimientos, convencer con demostraciones bien estructuradas, y formular hechos y resultados con precisión y claridad en las distintas áreas de las Matemáticas.
- CP11.** Apreciar y dominar el uso del rigor en las demostraciones. Conocimiento de las pruebas de los resultados y teoremas centrales en cada campo de las Matemáticas.
- CP12.** Capacidad de generar nuevos conceptos relevantes a partir de otros existentes. Soltura en el uso de conceptos y herramientas en diversos escenarios.
- CP13.** Entrenamiento en el ejercicio crítico de identificar lagunas en las demostraciones y la construcción de contraejemplos a proposiciones no demostradas.
- CP14.** Adquirir destreza operacional y soltura en el manejo de magnitudes y relaciones.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1 Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

El alumnado que vaya a acceder a los estudios de Grado en Matemáticas deben ser personas con capacidad de trabajo, expresión oral y escrita, creatividad y abstracción de ideas, y con una sólida formación en ciencias y tecnología adquirida durante la educación previa a la Universidad.

Los requisitos de acceso al Grado en Matemáticas son los legalmente establecidos para cualquier grado universitario en el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio. Por su parte, la admisión al título se ajustará a los aspectos establecidos en la “Normativa de admisión a estudios universitarios oficiales de grado en la Universidad de Castilla-La Mancha”, aprobada mediante Resolución del Consejo de Gobierno de 04/05/2018

Cabe mencionar que no se establecerá ningún tipo de prueba específica adicional para el acceso a la titulación.

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos

En la titulación Matemáticas se propone la siguiente tabla de reconocimiento de créditos:

Tipo de reconocimiento	Nº Créditos mínimos	Nº Créditos máximos
Reconocimientos por estudios superiores no universitarios (sólo para estudios de Grado)	0	24
Reconocimientos por estudios universitarios no oficiales (títulos propios)	0	0
Reconocimientos por experiencia profesional o laboral	0	6

En relación con los reconocimientos de créditos por Ciclos formativos de Grado Superior, se estará a lo dispuesto en el Convenio en vigor 'Junta de Castilla-La Mancha-UCLM', de fecha 10 de junio de 2022, aplicándose las tablas de reconocimiento correspondientes, cuya consulta puede realizarse en el siguiente enlace: https://www.uclm.es/-/media/Files/A01-Asistencia-Direccion/A01-124-Vicerrectorado-Docencia/PDFDocencia/Convenio-firmado-con-anexo_publicar.ashx?la=es

La normativa de la UCLM sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos se encuentra disponible en: <https://www.uclm.es/-/media/Files/A01-Asistencia-Direccion/A01-124-Vicerrectorado-Docencia/UOAID/NORMATIVA/25NORM1.ashx?la=es>.

El reconocimiento por experiencia profesional, tal y como indica la mencionada normativa, se aplicará preferentemente en los créditos de prácticas académicas externas del plan de estudios. El perfil profesional aportado por el solicitante deberá enmarcarse en los resultados de aprendizaje del título, y haber completado al menos 3 meses de experiencia profesional para reconocerse 6 ECTS, aspectos que comprobarán y valorarán tanto la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos del centro, como la Comisión de Reforma de Títulos, Planes de Estudio y Transferencia de Créditos de la UCLM.

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Los procedimientos sobre movilidad y acogida de estudiantes en la UCLM se encuentran en la web: <https://www.uclm.es/misiones/internacional/movilidad>

La Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) se ocupa de la gestión de programas de movilidad internacional como Erasmus+ y Programas Propios de la UCLM por todo el mundo, con el fin de favorecer la movilidad entrante y saliente de estudiantes, investigadores, personal docente y de administración. La ORI dispone de una Guía de relaciones internacionales que permite acceder a toda la información sobre movilidad. Además, cuenta con personal en todos los campus de la UCLM.

Convenios

El centro de la UCLM que va a acoger este grado (la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real) cuenta en la actualidad con numerosos convenios internacionales de intercambio. Algunos de ellos se han instituido con universidades que cuentan con grados de Matemáticas, entre los que destacamos los siguientes:

- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen en Aachen (Alemania)
- Karlsruher Institut für Technologie en Karlsruhe (Alemania)
- Université de Paris I-Panthéon Sorbonne en Paris (Francia)
- Ecole Centrale de Nantes en Nantes (Francia)
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza" en Roma (Italia)
- Università degli Studi di Pisa en Pisa (Italia)
- Norwegian University of Science and Technology en Trondheim (Noruega)
- Technische Universitaet Graz en Graz (Austria)

La información sobre todos estos convenios y algunos otros se encuentra disponible en la web del centro: https://www.caminosciudadreal.uclm.es/?page_id=9303#convenios

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

La planificación correspondiente al título de Grado en Matemáticas por la Universidad de Castilla-La Mancha estructura la formación en módulos, materias y asignaturas, tal y como se esquematiza a continuación y se describe posteriormente.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación Básica	78
Obligatorios	102
Optativas	48
Trabajo Fin de Grado	12
CRÉDITOS TOTALES	240

La Universidad de Castilla-La Mancha ha establecido como requisito necesario para graduarse, acreditar el conocimiento de una lengua extranjera del MCERL en el nivel B1, de acuerdo con los procedimientos fijados en la normativa vigente, mediante [“Resolución de 20/07/2021, de la Universidad de Castilla-La Mancha, por la que se publica el Reglamento sobre reconocimiento del dominio de una lengua extranjera para la obtención del título de grado, de acreditación de una lengua extranjera para el acceso a estudios de máster universitario que así lo requieran y sobre certificación del nivel MCERL de conocimiento de lenguas extranjeras por la Universidad de Castilla-La Mancha”](#)

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios (estructura semestral)

Cursos	Semestre	
	Semestre 1	Semestre 2
Curso 1	ECTS: 30 Materias/asignaturas: - Técnicas de comunicación científica (O) 6 ECTS - Introducción al método matemático (B) 6 ECTS - Cálculo I (B) 6 ECTS - Álgebra lineal I (B) 6 ECTS - Introducción a la Geometría (B) 6 ECTS Tipología: Obligatoria (O). Básica (B) Modalidad: Presencial	ECTS: 30 Materias/asignaturas: - Cálculo II (B) 6 ECTS - Álgebra lineal II (B) 6 ECTS - Geometría lineal (B) 6 ECTS - Métodos numéricos I (B) 6 ECTS - Elementos de Probabilidad y Estadística (B) 6 ECTS Tipología: Básicas (B) Modalidad: Presencial

	Semestre 3	Semestre 4
Curso 2	ECTS: 30 Materias/asignaturas: • Análisis matemático (O) 6 ECTS • Estructuras algebraicas I (B) 6 ECTS • Introducción a la computación científica (O) 6 ECTS • Matemática discreta (B) 6 ECTS • Ecuaciones diferenciales ordinarias (O) 6 ECTS Tipología: Obligatoria (O), Básica (B) Modalidad: Presencial	ECTS: 30 Materias/asignaturas: • Análisis vectorial (B) 6 ECTS • Historia de las matemáticas (O) 6 ECTS • Estadística I (B) 6 ECTS • Geometría diferencial I (O) 6 ECTS • Topología (O) 6 ECTS Tipología: Obligatoria (O), Básica (B) Modalidad: Presencial
	Semestre 5	Semestre 6
Curso 3	ECTS: 30 Materias/asignaturas: • Sistemas dinámicos (O) 6 ECTS • Estadística II (O) 6 ECTS • Funciones de variable compleja (O) 6 ECTS • Métodos numéricos II (O) 6 ECTS • Programación matemática (O) 6 ECTS Tipología: Obligatorias (O) Modalidad: Presencial	ECTS: 30 Materias/asignaturas: • Ecuaciones en derivadas parciales I (O) 6 ECTS • Estructuras algebraicas II (O) 6 ECTS • Modelización I (O) 6 ECTS • Procesos estocásticos (O) 6 ECTS • Teoría de la medida y análisis funcional (O) 6 ECTS Tipología: Obligatorias (O) Modalidad: Presencial
	Semestre 7	Semestre 8
Curso 4	ECTS: 30 Materias/asignaturas: • Ecuaciones en derivadas parciales II 6 ECTS • Geometría diferencial II 6 ECTS • Estadística Bayesiana para Big Data 6 ECTS • Cálculo variacional y control óptimo 6 ECTS • Fundamentos matemáticos del aprendizaje automático 6 ECTS • Ecuaciones funcionales 6 ECTS Tipología: Optativas Modalidad: Presencial	ECTS: 30 Materias/asignaturas: • Modelización II 6 ECTS • Investigación operativa 6 ECTS • Didáctica de las Matemáticas y divulgación científica 6 ECTS • Prácticas académicas externas 6 ECTS • Trabajo Fin de Grado (TFG) 12 ECTS Tipología: Optativas, TFG Modalidad: Presencial

PLAN DE ESTUDIOS DESARROLLADO
MÓDULO 1: COMPLEMENTOS BÁSICOS

Materia 1: Técnicas de comunicación científica				
Número de créditos ECTS	6			
Tipología	Obligatoria			
Organización temporal	Semestre nº 1			
Modalidad	Presencial			
Resultados del aprendizaje	En esta materia se desarrollan conocimientos sobre técnicas de comunicación científica que permitirán al egresado transmitir contenido matemático mediante un uso adecuado del lenguaje oral y escrito. Como resultados del aprendizaje el estudiante conseguirá: Estructura del discurso oral atendiendo al orden de sus partes principales. Elaboración de presentaciones orales: Planificación, organización, diseño de diapositivas y su exposición. • Conocer los elementos que conforman un texto científico y aplicar estrategias para la correcta elaboración de textos científico-técnicos incluyendo una planificación, estructuración y redacción. • Conocer el sistema LaTeX como herramienta de escritura de textos científicos con contenido matemático. • Conocer y aplicar técnicas de visualización de datos utilizando software matemático especializado. • Estructurar un discurso oral de modo coherente y organizado. • Elaborar presentaciones orales con una correcta planificación de las ideas, un buen diseño de las diapositivas y una correcta exposición. • Trabajar los conceptos de comunicación científica de modo integrado en el contexto de un proyecto matemático sencillo. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN04, HA01, HA03, HA07, CP02, CP03, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP12.			
Asignaturas	Técnicas de comunicación científica, semestre 1, 6 créditos, castellano.			
Departamento de impartición	Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Enseñanza presencial	20	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	20	100	Aprendizaje basado en problemas/proyectos

	Tutorías de grupo	5	100	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	
	Tutorías individuales	5	100	Método expositivo/Lección magistral	
	Presentación de trabajos o temas	5	100	Presentación de memorias, informes o trabajos	
	Evaluación formativa	5	100	Prueba de evaluación formativa	
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	80	0	Trabajo autónomo	
	Estudio o preparación de pruebas	10	0	Trabajo autónomo	
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación	
				Mínima	Máxima
	Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas			0	20
	Evaluación de informes o trabajos			50	70
	Evaluación de la presentación oral			30	40
	Pruebas de progreso			0	20

Materia 2: Introducción al método matemático

<i>Número de créditos ECTS</i>	6
<i>Tipología</i>	<i>Básica</i>
<i>Organización temporal</i>	<i>Semestre nº 1</i>
<i>Modalidad</i>	<i>Presencial</i>
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título Se trata de una asignatura introductoria que pretende enfatizar las principales notas del método matemático caracterizado por la lógica, el rigor, la ausencia de contradicción, y cómo la herramienta fundamental en Matemáticas es la mente y sus potencialidades. Son muy diversas las competencias específicas que se pretenden fomentar a través de cuestiones muy básicas cuyo tratamiento requiere capacidad de concentración, capacidad de comprensión, imaginación y creatividad, características que no deben abandonar al estudiante en toda su carrera profesional. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: HA02, CP05, CP07, CP14 Compuesto de una única asignatura de 6 créditos ECTS en el primer semestre: Introducción al método matemático. Habilidad algebraica básica, Conocimientos básicos (aritmética, geometría, ...). Mínima abstracción y capacidad crítica. Habilidades para resolver problemas. Razonamiento lógico básico. Capacidad de generalización básica. Iniciativa e imaginación. Claridad en la comunicación.

<i>Asignaturas</i>	Introducción al método matemático, semestre 1, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	Matemáticas			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	<i>Clases teóricas</i>	10	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Resolución de problemas y/o casos</i>	30	100	<i>Aprendizaje basado en problemas/casos</i>
	<i>Tutorías individuales</i>	5	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Talleres o seminario</i>	15	100	<i>Talleres o seminarios</i>
	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	90	0	<i>Trabajo autónomo</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima Máxima</i>
	<i>Evaluación de la presentación oral</i>			0 20
	<i>Prueba final</i>			60 70
	<i>Pruebas de progreso</i>			0 20
	<i>Valoración de talleres y/o seminarios</i>			0 15

MÓDULO 2: ANÁLISIS

Materia 3: Cálculo				
Número de créditos ECTS	12			
Tipología	Básica			
Organización temporal	Semestres nº 1 y nº 2			
Modalidad	Presencial			
Resultados del aprendizaje	Situación en el título El Cálculo es una de las disciplinas más básicas y fundamentales de la formación del graduado en Matemáticas. Supone el dominio de las destrezas asociadas con la manipulación de cantidades, variables, y funciones. Su trascendencia para otras ramas de la Ciencia y la Ingeniería es incuestionable. Se pone el énfasis en esta materia en la soltura y la seguridad con que el estudiante debe ser capaz de realizar las operaciones propias de la manipulación de funciones de una y varias variables. Las competencias y habilidades que se pretenden fomentar se centran en la comprensión precisa de las hipótesis y los resultados fundamentales del Cálculo así como su aplicación a problemas y situaciones. Tal proceso de aplicación de resultados debe realizarse con solvencia y seguridad. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN02, HA02, CP07, CP09, CP14 Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos ECTS en el primer y segundo semestres, respectivamente: Cálculo I. Precálculo / Algunos preliminares. Límites. Continuidad. Cálculo diferencial. Cálculo integral. Series infinitas. Prácticas de computación. Cálculo II. Funciones de varias variables. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Vector gradiente. Extremos de funciones. Multiplicadores. Integración múltiple. Cambios de variable. Integración en curvas y superficies. Teoremas del Cálculo Vectorial. Prácticas de computación.			
Asignaturas	- Cálculo I, semestre 1, 6 créditos, castellano - Cálculo II, semestre 2, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Cálculo I: Matemáticas - Cálculo II: Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Clases teóricas	80	100	Método expositivo/Lección magistral

	Resolución de problemas y/o casos	30	100	Aprendizaje basado en problemas/casos	
	Prácticas de ordenador	10	100	Prácticas	
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	180	0	Trabajo autónomo	
	Sistemas			Mínima	Máxima
Sistemas de Evaluación	Prueba final			60	70
	Pruebas de progreso			0	20
	Valoración de prácticas			0	10
	Valoración de talleres y/o seminarios			0	15
	Valoración de la participación con aprovechamiento			0	15

Materia 4: Análisis Matemático	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	Básica y Obligatoria
Organización temporal	Semestres nº 3, nº 4, nº 5 y nº 6
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	Situación en el título El Análisis Matemático debe ocupar un lugar central en la formación del graduado en Matemáticas aun cuando su campo de especialización no pertenezca a esta disciplina. Ello se debe a su papel preponderante en la Ciencia y la Ingeniería proporcionando algunas de las herramientas y algunos de los hechos más característicos sobre las magnitudes y su manipulación. En este sentido va mucho más allá que el Cálculo y su objetivo es mucho más profundo. Las competencias y habilidades que se pretenden fomentar tienen mucho que ver con lo esencial del método matemático: necesidad del rigor, capacidad de captar lo esencial de las pruebas y las hipótesis en los resultados, imaginación para diseñar contraejemplos, soltura para relacionar resultados e iniciativa para su aplicación en situaciones concretas diversas, incluso de carácter no matemático. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN02, HA01, HA02, CP07, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13. Compuesto por cuatro asignaturas de 6 créditos ECTS en el tercer, cuarto, quinto y sexto semestres, respectivamente: Análisis matemático. Números reales. Sucesiones y límites. Serie numérica. Continuidad y diferenciabilidad de las funciones reales. Continuidad

	uniforme. Teoremas clásicos. La integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Integrales impropias. Sucesiones y series funcionales. Convergencia uniforme. Análisis vectorial. Continuidad y diferenciabilidad de las funciones de varias variables. Teoremas de la función implícita e inversa. Integración múltiple. Teoremas de Gauss y de Stokes. Potenciales escalares y vectoriales. Funciones de variable compleja. Números complejos y aritmética. Funciones complejas Integración compleja. Funciones holomorfas. Series de potencia. Singularidades y residuos. Serie Laurent, transformada z. Teoría de la medida y análisis funcional. Medida Lebesgue e integral. Espacios de medida general. Medidas de probabilidad. Teoremas de convergencia y diferenciación. Espacios de Banach, espacios L_p. Teoremas de Hahn-Banach y del grafo cerrado. Topologías débiles Espacios de Hilbert, proyecciones. Operadores compactos, descomposición espectral.			
Asignaturas	- Análisis matemático, semestre 3, 6 créditos, castellano - Análisis vectorial, semestre 4, 6 créditos, castellano - Funciones de variable compleja, semestre 5, 6 créditos, castellano - Teoría de la medida y análisis funcional, semestre 6, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Análisis matemático: Matemáticas - Análisis vectorial: Matemáticas - Funciones de variable compleja: Matemáticas - Teoría de la medida y análisis funcional: Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	180	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	50	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Tutorías individuales o en grupo	10	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	360	0	Trabajo autónomo
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Prueba final			60 70
	Pruebas de progreso			0 20
	Valoración de problemas y/o casos			0 20
	Valoración de talleres y/o seminarios			0 15

MÓDULO 3: ÁLGEBRA

Materia 5: Álgebra lineal	
Número de créditos ECTS	12
Tipología	Básica
Organización temporal	Semestres nº 1 y nº 2
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	Situación en el título El Álgebra Lineal es probablemente una de las disciplinas básicas más versátiles y de mayor calado para las propias Matemáticas y para el resto de Ciencias e Ingeniería. Sus conceptos y resultados están a la base de muchos métodos más sofisticados en disciplinas ‘superiores’ como las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias o el Análisis Funcional, por citar algunas de las más típicas. Su importancia es tal que no es posible concebir otras disciplinas científicas o tecnológicas sin su apoyo. El Álgebra Lineal es parte del lenguaje universal imprescindible en la Ciencia y en la Técnica. El Álgebra Lineal lleva asociadas competencias y habilidades muy definidas y claras, y poco sujetas a debate. Estamos hablando de la estructura fundamental de espacios vectoriales, y las aplicaciones entre ellos. El dominio en el uso de matrices y todos los conceptos anejos (vectores y valores propios, diagonalización, determinantes, composición, subespacios invariantes, formas canónicas, etc) resultan herramientas tan imprescindibles que es impensable el abordar con seriedad cualquier disciplina que tenga que ver con la realidad de nuestro mundo. La división entre partes I y II obedece a la doble vertiente de adquirir la confianza, seguridad y destreza en los aspectos más calculistas, típicos de grados en Ingeniería; y la de insistir en las pruebas de hechos fundamentales que permitirán una visión mucho más profunda. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN01, HA01, HA02, CP05, CP07, CP09, CP11, CP13, CP14. Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos ECTS en el primer y segundo semestres, respectivamente: Álgebra lineal I. Números complejos. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Determinantes. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Diagonalización. Prácticas de computación. Álgebra lineal II. Formas lineales y espacio dual. Estructura de los endomorfismos, formas bilineales y formas cuadráticas. Ortogonalidad. Espacios vectoriales euclídeos. Álgebra tensorial.
Asignaturas	- Álgebra lineal I, semestre 1, 6 créditos, castellano

	- Álgebra lineal II, semestre 2, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	- Álgebra I: Matemáticas - Álgebra II: Matemáticas			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	<i>Clases teóricas</i>	85	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Resolución de problemas y/o casos</i>	30	100	<i>Aprendizaje basado en problemas/casos</i>
	<i>Prácticas de ordenador</i>	5	100	<i>Prácticas</i>
	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	180	0	<i>Trabajo autónomo</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima</i>
				<i>Máxima</i>
	<i>Prueba final</i>			60
	<i>Pruebas de progreso</i>			0
	<i>Valoración de prácticas</i>			10
	<i>Valoración de problemas y/o casos</i>			20
	<i>Valoración de talleres y/o seminarios</i>			15

Materia 6: Estructuras algebraicas

<i>Número de créditos ECTS</i>	12
<i>Tipología</i>	<i>Básica y obligatoria</i>
<i>Organización temporal</i>	<i>Semestres nº 3 y nº 6</i>
<i>Modalidad</i>	<i>Presencial</i>
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título El Álgebra abstracta es una de las construcciones más espectaculares y sorprendentes del pensamiento matemático colectivo. Su conocimiento esencial debe formar parte del bagaje de todo graduado en Matemáticas. Se trata de estudiar las estructuras que surgen cuando a un conjunto se le dota de relaciones entre sus miembros. También es parte central conocer los hechos que son ciertos al margen de la naturaleza concreta de tales operaciones o relaciones. Algunos de los hitos más sobresalientes de la historia de las Matemáticas tienen que ver con este tipo de estructuras. La exposición a estas asignaturas dotará al estudiante de competencias y habilidades que tienen que ver con la esencia misma del quehacer matemático como disciplina racional: necesidad del rigor, capacidad de captar lo esencial de las pruebas y las hipótesis en los resultados, imaginación para diseñar contraejemplos, soltura para relacionar

	resultados e iniciativa para su aplicación en situaciones concretas diversas. Se fomentará en especial la creatividad y la imaginación. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN01, HA01, HA02, CP03, CP07, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13. Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos ECTS en el tercer y sexto semestres, respectivamente: Estructuras algebraicas I. Estructuras algebraicas básicas. Grupos, subgrupos y homomorfismos. Teoremas de Sylow. Grupos simétricos. Grupos abelianos. Anillos e ideales. Aritmética entera, modular y multimodular. Unidades modulares. Estructuras algebraicas II. Álgebras de polinomios en varias variables y sistemas de ecuaciones algebraicas. Polinomios simétricos. Raíces. Cuerpos y extensiones. Introducción a la teoría de Galois. Cuerpos ciclotómicos y cuerpos finitos. Introducción a la teoría de números. Anillos de enteros, primos y unidades.			
Asignaturas	- Estructuras algebraicas I, semestre 3, 6 créditos, castellano - Estructuras algebraicas II, semestre 6, 6 créditos, castellano			
Departamentos de impartición	- Estructuras algebraicas I: Matemáticas - Estructuras algebraicas II: Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	90	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	25	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Tutorías individuales o en grupo	5	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	180	0	Trabajo autónomo
Sistemas de Evaluación	Sistema		Ponderación	
			Mínima	Máxima
	Prueba final		60	70
	Pruebas de progreso		0	20
	Valoración de prácticas		0	10
	Valoración de problemas y/o casos		0	20
	Valoración de talleres y/o seminarios		0	15

MÓDULO 4: TOPOLOGÍA Y GEOMETRÍA

Materia 7: Geometría básica				
<i>Número de créditos ECTS</i>	12			
<i>Tipología</i>	Básica			
<i>Organización temporal</i>	Semestres nº 1 y nº 2			
<i>Modalidad</i>	Presencial			
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título La Geometría es otro de los saberes matemáticos fundamentales que, sin excusa, debe conocer todo graduado en Matemáticas. Una vez más su relevancia no puede escatimarse para disciplinas ajenas a la Matemática como la Física o el estudio de estructuras en medios continuos, por citar dos ejemplos bien conocidos. En particular, la tarea de introducir convenientemente al estudiante en el estudio geométrico de los espacios es de vital importancia. A este nivel introductorio más básico se pretenden fomentar los contenidos, habilidades y competencias relacionados directamente con la intuición y la visión espacial, en ocasiones tan olvidadas en estudios precedentes. Apoyándose en las herramientas del Álgebra lineal, se enfatizará la soltura y la destreza en la manipulación de las figuras y las transformaciones básicas en el plano y en el espacio. En la segunda asignatura, se pretende avanzar en conceptos más elaborados aunque a un nivel todavía elemental e intuitivo, según aparece en el listado de contenidos. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN01, HA01, HA02, CP03, CP05, CP07, CP09, CP10, CP14. Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos ECTS en el primer y segundo semestres, respectivamente: Introducción a la Geometría. Convexidad. Ángulos. Geometría plana. Introducción a la geometría afín. Baricentros y subespacios lineales. Cónicas y cuádricas. Prácticas de computación. Geometría lineal. Espacios afines y afinidades. Espacios afines euclídeos y movimientos. Espacios proyectivos y proyectividades. Dualidad. Hipercuádricas.			
<i>Asignaturas</i>	- Introducción a la Geometría, semestre 1, 6 créditos, castellano - Geometría lineal, semestre 2, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	- Introducción a la Geometría: Matemáticas - Geometría lineal: Matemáticas			
	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>

Actividades y Metodologías	Clases teóricas	85	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	30	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas de ordenador	5	100	Prácticas
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	180	0	Trabajo autónomo
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Prueba final			60 70
	Pruebas de progreso			0 20
	Valoración de prácticas			0 10
	Valoración de problemas y/o casos			0 20
	Valoración de talleres y/o seminarios			0 15

Materia 8: Topología

Número de créditos ECTS	6
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	Semestre nº 4
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	Situación en el título La Topología es un desarrollo portentoso más allá de la Geometría con repercusiones en casi todas las ramas de las Matemáticas. Es una disciplina de soporte para el resto de materias, y por tanto de un carácter abstracto muy marcado. Supone un reto importante para el estudiante, pero al mismo tiempo un descubrimiento fascinante, el ver hasta qué punto se puede generalizar y abstraer el concepto de cercanía, para después actualizarlo en muchísimos casos de gran interés en otras disciplinas. Las competencias específicas que se pretenden reforzar en una materia como esta van a la esencia misma de las Matemáticas: capacidad de abstracción, rigor, pruebas bien planteadas y cuidadosas, importancia de las hipótesis, creatividad para construir contraejemplos, y descubrir falacias en las demostraciones. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR. CN01, HA01, HA02, CP03, CP07, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13. Compuesto de una única asignatura de 6 créditos ECTS en el primer semestre:

	Topología. Espacios topológicos, topología local y global. Separación y numerabilidad. Límites y continuidad. Compacidad, conexión y conectividad por caminos. Compacidad local y compactificación. Homotopía y conexión simple.			
Asignaturas	- Topología, semestre 4, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	40	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	15	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Tutorías individuales o en grupo	5	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	90	0	Trabajo autónomo
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Prueba final			60 70
	Pruebas de progreso			0 20
	Valoración de prácticas			0 10
	Valoración de problemas y/o casos			0 20
	Valoración de talleres y/o seminarios			0 15

Materia 9: Geometría diferencial	
Número de créditos ECTS	12
Tipología	Obligatoria y optativa
Organización temporal	Semestres nº 4 y nº 7
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	Situación en el título La Geometría diferencial supone una generalización de los espacios euclídeos de tal calado que no se puede prescindir de esta disciplina en la formación de todo graduado en Matemáticas. Además de su relevancia para otros campos como la Física o el Control, su estudio permite vislumbrar generalizaciones portentosas de hechos bien conocidos en espacios euclídeos hasta el punto de que muchos hechos y resultados encuentran su lugar idóneo y natural en las variedades diferenciables. Las dos asignaturas que componen esta material avanzan de lo concreto a lo general, centrándose en primer lugar en la teoría de curvas y superficies en el plano y el espacio, introduciendo en un contexto más concreto, conceptos centrales como la curvatura, para adentrarse en el estudio más

	abstracto de las variedades diferenciables y la multitud de conceptos anejos: espacios tangentes, formas, curvatura, campos, etc. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN01, HA01, HA02, CP03, CP05, CP07, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13. Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos ECTS en el cuarto y séptimo semestres, respectivamente: Geometría diferencial I. Geometría de curvas y superficies euclídeas. Teoremas clásicos. Parametrizaciones. Arco, curvatura y torsión de las curvas. Formas fundamentales de las superficies. Curvatura. Teorema egregio. Geometría extrínseca e intrínseca de las superficies en el espacio. Geometría diferencial II. Variedades diferenciables. Espacios tangentes y cotangentes. Campos de vectores y formas diferenciables. Cálculo diferencial en variedades. Tensores y campos tensoriales. Métricas en variedades. Variedades y subvariedades riemannianas. Integración sobre variedades. Fórmula de Stokes.			
Asignaturas	- Geometría diferencial I, semestre 4, 6 créditos, castellano - Geometría diferencial II, semestre 7, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Geometría diferencial I: Matemáticas - Geometría diferencial II: Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	85	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	30	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Tutorías individuales o en grupo	5	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	180	0	Trabajo autónomo
Sistemas de Evaluación	Sistema		Ponderación	
			Mínima	Máxima
	Prueba final		60	70
	Pruebas de progreso		0	20
	Valoración de prácticas		0	10
	Valoración de problemas y/o casos		0	20
	Valoración de talleres y/o seminarios		0	15

MÓDULO 5: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Materia 10. Probabilidad y estadística básica	
Número de créditos ECTS	6
Tipología	Básica
Organización temporal	Semestre nº 2
Modalidad	Presencial
Resultados de aprendizaje	La materia Probabilidad y estadística básica del Grado en Matemáticas se considera una asignatura imprescindible para la formación de cualquier científico experimental. Se incluye como parte del curso de formación básica para estudiantes interesados en Estadística que se planteen trabajar con datos. El objetivo de este curso es proporcionar a los estudiantes las bases teóricas de probabilidad y estadística necesarias para poder formular hipótesis estadísticas, reconocer modelos probabilísticos simples, analizar datos obtenidos de observaciones directas, analizar datos obtenidos de experiencias controladas en laboratorios e industrias, y tomar decisiones en base a las conclusiones obtenidas de este análisis. Además, el propósito de este curso es motivar a los estudiantes a aplicar herramientas de esta materia a problemas de la vida real. Con el aprendizaje de esta materia los alumnos serán capaces de entender la utilidad y el razonamiento teórico de la Estadística. Conocer los elementos básicos de estadística descriptiva. Entender y saber las propiedades de la probabilidad y las variables aleatorias más utilizadas tanto discretas como continuas. Comprender que las variables aleatorias están presentes en multitud de campos y entornos. Saber calcular probabilidades de diferentes sucesos. Comprender las principales utilidades del teorema central del límite, así como sus aplicaciones. Realizar gráficos y simulaciones de las diferentes variables aleatorias, tanto discretas como continuas, mediante software estadístico. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN03, CN04, HA03, HA05, HA06, CP03, CP05, CP06, CP11, CP12. Compuesto de una asignatura de carácter básico de 6 créditos ECTS Elementos de Probabilidad y Estadística que desarrolla los siguientes contenidos: Elementos de probabilidad y estadística. Estadística descriptiva. Axiomática y propiedades de la probabilidad. Combinatoria. Variables aleatorias: tipos y características. Función de densidad y distribución. Distribución conjunta, marginal y condicionada. Distribuciones de probabilidad especiales. Teorema central del límite y aplicaciones. Introducción al software estadístico.
Asignaturas	- Elementos de Probabilidad y Estadística, semestre 2, 6 créditos, castellano

Departamento de impartición	Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	26	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	15	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas laboratorio	15	100	Prácticas
	Tutorías individuales	0	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	60	0	Trabajo autónomo
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	30	0	Trabajo autónomo
	Evaluación formativa	4	100	Prueba de evaluación formativa
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Prueba final			40 50
	Pruebas de progreso			10 25
	Evaluación de informes o trabajos			10 25
	Valoración de actividades en aulas de ordenadores			10 25
	Valoración de actividades on-line			0 5
	Valoración de talleres y/o seminarios			0 5
	Valoración de la participación con aprovechamiento			0 5

Materia 11. Estadística	
Número de créditos ECTS	18
Tipología	Mixta (Básica, Obligatoria y Optativa)
Organización temporal	Semestres nº 4, 5 y 7
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	En esta materia se desarrollan conocimientos básicos y avanzados de estadística que le permitirán al egresado modelar y analizar datos derivados de problemas reales con ayuda del software estadístico. Esta materia desarrolla competencias esenciales para un perfil aplicado de matemático, destacando: Manejar métodos de máxima verosimilitud, de Bayes y de mínimos cuadrados para la construcción de estimadores. Conocer las propiedades básicas de los estimadores puntuales y regiones de confianza. Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una o dos poblaciones. Construir y analizar modelos de regresión lineal y sus generalizaciones. Conocer las bases del análisis de la varianza y su aplicación tanto a los modelos lineales como a sus generalizaciones. Identificar y validar el modelo que se ajusta a una situación experimental dada. Manejar algunos modelos básicos de fiabilidad y supervivencia. Diseñar experimentos basándose en herramientas estadísticas. Conocer las nociones básicas en Inferencia Bayesiana. Manejar los métodos Bayesianos para obtener soluciones prácticas y eficientes para problemas de tratamiento de grandes volúmenes de datos. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN03, CN04, HA01, HA03, HA05, HA06, CP03, CP05, CP06, CP11, CP12. Los contenidos de la materia se estructuran en tres asignaturas, de carácter básico, obligatorio y optativo, de 6 créditos ECTS cada una en la que se desarrollan los contenidos: Estadística I. Estimador, propiedades y métodos de estimación. Intervalos de confianza y cálculo de tamaño muestral. Contraste de hipótesis. Contrastes paramétricos y no paramétricos. Software estadístico. Estadística II. Modelos Lineales. Modelos Lineales Generalizados. Análisis de supervivencia y fiabilidad. Planes de muestreo y diseño de experimentos. Selección de variables y comparación de modelos. Software estadístico. Estadística Bayesiana para Big Data. Introducción al aprendizaje bayesiano. Modelos jerárquicos bayesianos. Modelos gráficos e inferencia causal. Introducción al Big Data y sus aplicaciones. Algoritmos y herramientas de análisis de datos distribuidos.
Asignaturas	- Estadística I, semestre 4, 6 créditos, castellano - Estadística II, semestre 5, 6 créditos, castellano

	- Estadística Bayesiana para <i>Big Data</i> , semestre 7, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Estadística I: Matemáticas - Estadística II: Matemáticas - Estadística Bayesiana para Big Data: Matemáticas, Tecnologías y Sistemas de Información			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	81	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	39	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas de laboratorio	39	100	Prácticas
	Tutorías individuales	9	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	240	0	Trabajo autónomo
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	30	0	Trabajo autónomo
	Evaluación formativa	12	100	Prueba de evaluación formativa
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Prueba final			40 50
	Pruebas de progreso			10 25
	Evaluación de informes o trabajos			10 25
	Valoración de actividades en aulas de ordenadores			10 25
	Valoración de actividades on-line			0 5
	Valoración de talleres y/o seminarios			0 5
	Valoración de la participación con aprovechamiento			0 5

Materia 12. Probabilidad	
Número de créditos ECTS	12
Tipología	Obligatoria y Optativa
Organización temporal	Semestres nº 6 y 7
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	La materia Probabilidad es fundamental para trabajar en <i>big data</i> e inteligencia artificial desde el punto de vista matemático. En esta materia se desarrollan conocimientos avanzados de probabilidad que le permitirán al egresado enfrentarse a diferentes situaciones en las que la variabilidad de los modelos y situaciones de la vida real incluyan componentes aleatorias. También se introducirán diferentes técnicas estadísticas de reducción,

	agrupamiento y clasificación y finalmente se verán los fundamentos matemáticos del aprendizaje automático. Esta materia desarrolla competencias esenciales para un perfil aplicado de matemático, destacando: Conocer los elementos básicos de la teoría general de procesos estocásticos. Manejar algunos tipos de procesos estocásticos (de Markov, de nacimiento y muerte y de Poisson) y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales. Analizar situaciones reales en las que aparecen procesos estocásticos e identificar sus características. Comprender las series temporales y sus diferentes aplicaciones. Entender y aplicar las técnicas de reducción, clasificación y agrupamiento de datos. Entender el funcionamiento matemático de las redes neuronales y ser capaz de entender las bases matemáticas de las redes neuronales profundas y sus aplicaciones. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN03, CN04, HA03, HA05, HA06, CP03, CP05, CP06, CP11, CP12. Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos, la primera obligatoria y la segunda de carácter optativo en la que se desarrolla los contenidos: Procesos estocásticos. Procesos a tiempo discreto. Procesos a tiempo continuo. Probabilidad continua avanzada. Integral de Ito. Ecuaciones diferenciales estocásticas de Ito. Aplicaciones. Series temporales. Fundamentos matemáticos del aprendizaje automático. Técnicas de reducción de la dimensionalidad. Técnicas de Clasificación. Técnicas de Agrupamiento. Bases matemáticas de las redes neuronales profundas.			
Asignaturas	- Procesos estocásticos, semestre 6, 6 créditos, castellano - Fundamentos matemáticos del aprendizaje automático, semestre 7, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Procesos estocásticos: Matemáticas - Fundamentos matemáticos del aprendizaje automático: Matemáticas, Tecnologías y Sistemas de Información			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	52	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	30	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas de laboratorio	30	100	Prácticas
	Tutorías individuales	0	100	Método expositivo/Lección magistral
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	120	0	Trabajo autónomo

	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	60	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	8	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>	<i>Ponderación</i>		
		<i>Mínima</i>		<i>Máxima</i>
	<i>Prueba final</i>	40		50
	<i>Pruebas de progreso</i>	10		25
	<i>Evaluación de informes o trabajos</i>	10		25
	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>	0		20
	<i>Valoración de actividades on-line</i>	0		5
	<i>Valoración de talleres y/o seminarios</i>	0		5
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>	0		5

MÓDULO 6: MATEMÁTICA DISCRETA Y OPTIMIZACIÓN

Materia 13. Matemática discreta				
<i>Número de créditos ECTS</i>	6			
<i>Tipología</i>	Básica			
<i>Organización temporal</i>	Semestre nº 3			
<i>Modalidad</i>	Presencial			
<i>Resultados del aprendizaje</i>	En esta materia se desarrollan los contenidos matemáticos básicos para estudiar estructuras con un conjunto finito o numerable de elementos. Desde un punto de vista teórico se refuerza el uso de técnicas de demostración basadas en argumentos inductivos y recursivos. Desde un punto de vista práctico se focaliza en el desarrollo de algoritmos que permiten encontrar la solución de un problema, más que de la solución en sí misma. Con el aprendizaje de esta materia los alumnos serán capaces de manejar el lenguaje y las propiedades básicas de conjuntos y aplicaciones. Plantear y resolver problemas de ordenación y enumeración. Dominar los conceptos de inducción y de recursión. Conocer el lenguaje y las aplicaciones más elementales de la teoría de grafos, así como algoritmos de resolución de problemas en grafos. Conocer las propiedades de los enteros y enteros modulares, y manejar sus principales algoritmos y técnicas. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN03, CN04, HA03, HA04, HA05, HA06, CP03, CP05, CP06, CP10, CP11, CP12. Esta materia está compuesta de una asignatura de carácter básico de 6 créditos ECTS en la que se desarrolla los contenidos: Matemática discreta. Conjuntos finitos. Combinatoria y técnicas de conteo. Recurrencia y funciones generatrices. Teoría de grafos. Introducción a la aritmética entera y modular			
<i>Asignaturas</i>	- Matemática discreta, semestre 3, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	Matemáticas			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	Clases teóricas	30	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	15	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas de laboratorio	9	100	Prácticas

	<i>Tutorías individuales</i>	2	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	70	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	20	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	4	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima</i>
				<i>Máxima</i>
	<i>Prueba final</i>			40
	<i>Pruebas de progreso</i>			10
	<i>Evaluación de informes o trabajos</i>			10
	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>			0
	<i>Valoración de actividades on-line</i>			0
	<i>Valoración de talleres y/o seminarios</i>			0
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>			0

Materia 14. Optimización

<i>Número de créditos ECTS</i>	18
<i>Tipología</i>	<i>Mixta (Obligatoria y Optativa)</i>
<i>Organización temporal</i>	<i>Semestres 5, 7 y 8</i>
<i>Modalidad</i>	<i>Presencial</i>
<i>Resultados del aprendizaje</i>	La materia de optimización permite a los alumnos disponer de una teoría matemática para analizar sistemas complejos y apoyar su toma de decisiones. En la asignatura obligatoria de este módulo se dan los fundamentos de la optimización continua y en las asignaturas optativas se aborda respectivamente la optimización de funcionales y optimización discreta. Las competencias esenciales que se desarrollan en esta materia son: Conocer y aplicar los principales conceptos del análisis convexo empleados en teoría de optimización en dimensión finita e infinita. Caracterizar las soluciones óptimas locales/globales de un modelo de optimización mediante condiciones de optimalidad. Conocer y aplicar los algoritmos fundamentales de programación lineal, no lineal y entera. Emplear la programación matemática como herramienta para modelizar problemas de la vida real. Manejar recursos informáticos de uso habitual en problemas de optimización en sus diferentes vertientes. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN03, CN02, CN04, HA01, HA03, HA05, HA06, CP03, CP05, CP06, CP11, CP12.

	Esta materia se estructura en una asignatura de carácter obligatoria y dos de carácter optativo de 6 créditos ECTS cada una en la que se desarrolla los contenidos: Programación matemática. Introducción al análisis convexo. Condiciones de optimalidad de primer y segundo orden. Dualidad Lagrangiana. Programación lineal. Algoritmos de programación no lineal. Prácticas de computación. Cálculo variacional y control óptimo. Condiciones de optimalidad y la ecuación de Euler-Lagrange. Existencia y convexidad. Principios variacionales en Mecánica: formalismo hamiltoniano. Control óptimo. Principio máximo de Pontryaguin. Aproximación numérica. Prácticas de computación. Investigación operativa. Programación lineal entera. Modelización con variables binarias. Restricciones lógicas. Técnicas de ramificación y acotación. Métodos de planos de corte. Técnicas de descomposición. Metaheurísticos. Prácticas de computación.				
Asignaturas	- Programación matemática, semestre 5, 6 créditos, castellano - Cálculo variacional y control óptimo, semestre 7, 6 créditos, castellano - Investigación operativa, semestre 8, 6 créditos, castellano				
Departamento de impartición	- Programación matemática: Matemáticas - Cálculo variacional y control óptimo: Matemáticas - Investigación operativa: Matemáticas				
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente	
	Clases teóricas	81	100	Método expositivo/Lección magistral	
	Resolución de problemas y/o casos	39	100	Aprendizaje basado en problemas/casos	
	Prácticas de laboratorio	39	100	Prácticas	
	Tutorías individuales	9	100	Método expositivo/Lección magistral	
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	180	0	Trabajo autónomo	
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	90	0	Trabajo autónomo	
	Evaluación formativa	12	100	Prueba de evaluación formativa	
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación	
				Mínima	Máxima
	Prueba final			40	50
	Pruebas de progreso			10	25
	Evaluación de informes o trabajos			10	25

	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>	<i>10</i>	<i>25</i>
	<i>Valoración de actividades on-line</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
	<i>Valoración de talleres y/o seminarios</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>	<i>0</i>	<i>5</i>

MÓDULO 7: ECUACIONES DIFERENCIALES

Materia 15. Ecuaciones diferenciales ordinarias				
<i>Número de créditos ECTS</i>	12			
<i>Tipología</i>	<i>Obligatorias</i>			
<i>Organización temporal</i>	<i>Semestre nº 3 y nº 5</i>			
<i>Modalidad</i>	<i>Presencial</i>			
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título En esta materia se desarrollan conocimientos sobre ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y no lineales, que aparecen en los modelos de otras ciencias. Se estudian aspectos teóricos de existencia de soluciones, y prácticos de resolución mediante técnicas exactas o numéricas. También se resuelven mediante un software matemático adecuado. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14, HA01, HA02, HA03, HA06, HA07, CN02 Compuesto de dos asignaturas de carácter obligatorio de 6 créditos ECTS cada una en las que se desarrollan los contenidos: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos elementales de resolución de ecuaciones de primer y segundo orden. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales. Sistemas de coeficientes constantes. Existencia y unicidad de las soluciones para el problema de Cauchy. Transformada de Laplace. Resolución por medio de series de potencias.  Ecuaciones de orden superior. Sistemas dinámicos. Dependencia continua. Sistemas dinámicos autónomos. Estabilidad. Sistemas dinámicos no autónomos. Bifurcaciones. Sistemas dinámicos discretos. Sistemas conservativos. Sistemas disipativos. Introducción a la teoría del caos y a los fractales.			
<i>Asignaturas</i>	- Ecuaciones diferenciales ordinarias, semestre 3, 6 créditos, castellano - Sistemas dinámicos, semestre 5, 6 créditos, castellano			
<i>Departamentos de impartición</i>	- Ecuaciones diferenciales ordinarias: Matemáticas - Sistemas dinámicos: Matemáticas			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología docente</i>
	<i>Enseñanza presencial (Teoría)</i>	30	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>

	<i>Resolución de problemas y/o casos</i>	60	100	<i>Aprendizaje basado en problemas/casos</i>
	<i>Prácticas de ordenador</i>	10	100	<i>Prácticas</i>
	<i>Presentación de trabajos o temas</i>	4	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Estudio o preparación de pruebas</i>	150	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	30	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	16	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima</i>
				<i>Máxima</i>
	<i>Autoevaluación y coevaluación</i>			0
	<i>Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas</i>			0
	<i>Evaluación de la presentación oral</i>			0
	<i>Prueba final</i>			40
	<i>Pruebas de progreso</i>			0
	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>			0
	<i>Valoración de problemas y/o casos</i>			0
	<i>Valoración de actividades on-line</i>			0
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>			0

Materia 16. Ecuaciones en derivadas parciales

<i>Número de créditos ECTS</i>	12
<i>Tipología</i>	<i>Obligatoria y optativa</i>
<i>Organización temporal</i>	<i>Semestres nº 6 y nº 7</i>
<i>Modalidad</i>	<i>Presencial</i>
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título: En esta materia se desarrollan conocimientos sobre las principales ecuaciones en derivadas parciales que aparecen en los modelos de otras ciencias. Se estudian aspectos teóricos de existencia de soluciones, y prácticos de resolución mediante técnicas exactas o numéricas. También se resuelven mediante un software matemático adecuado. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN02, HA01, HA02, HA03, HA06, HA07, CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14

	Compuesta de dos asignaturas, una de carácter obligatorio y otra optativa de 6 créditos ECTS cada una en las que se desarrollan los contenidos: Ecuaciones en derivadas parciales I. Series de Fourier. Transformada de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden. Ecuaciones en derivadas parciales II. Introducción a la teoría de distribuciones. Espacios de Sobolev. Problemas de segundo orden. Diferencias finitas. Introducción al método de Elementos Finitos. Resolución numérica con software científico.			
<i>Asignaturas</i>	Ecuaciones en derivadas parciales I, semestre 6, 6 créditos, castellano Ecuaciones en derivadas parciales II, semestre 7, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	Ecuaciones en derivadas parciales I: Matemáticas Ecuaciones en derivadas parciales II: Matemáticas			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	<i>Clases teóricas</i>	25	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Resolución de problemas y/o casos</i>	60	100	<i>Aprendizaje basado en problemas/casos</i>
	<i>Prácticas de ordenador</i>	15	100	<i>Prácticas</i>
	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	140	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	40	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Presentación de trabajos o temas</i>	4	100	<i>Presentación de memorias, informes o trabajos</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	16	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>		<i>Ponderación</i>	
			<i>Mínima</i>	<i>Máxima</i>
	<i>Autoevaluación y coevaluación</i>		0	10
	<i>Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas</i>		0	15
	<i>Evaluación de la presentación oral</i>		0	10
	<i>Prueba final</i>		40	70
	<i>Pruebas de progreso</i>		0	20
	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>		0	20
	<i>Valoración de actividades on-line</i>		0	10
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>		0	10

Materia 17. Ecuaciones funcionales				
Número de créditos ECTS	6			
Tipología	Optativa			
Organización temporal	Semestre nº 7			
Modalidad	Presencial			
Resultados del aprendizaje	Situación en el título En esta materia se desarrollan conocimientos básicos sobre ecuaciones funcionales que permiten imponer propiedades estructurales sobre las funciones incógnitas para determinarlas. En muchas ocasiones tales propiedades provienen de su interpretación en los fenómenos que pretenden modelar. De esta manera, este tipo de ecuaciones suponen un complemento interesante a las ecuaciones diferenciales e integrales. Las aplicaciones de este tipo de ecuaciones van desde las redes funcionales y sus aplicaciones en Ciencia e Ingeniería hasta la Probabilidad y Estadística, pasando por la Geometría y el Diseño Asistido o la Economía, por citar algunos campos. CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR: CN2, HA1, HA2, HA3, HA6, HA7, CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14 Compuesta de una asignatura optativa de 6 créditos ECTS en la que se desarrollan los contenidos: Ecuaciones funcionales. Introducción y motivación. EF con una función de una o varias variables. EF con varias funciones de una o varias variables. Métodos de resolución. Relación con las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones vectoriales. Aplicaciones a redes funcionales, a la Ciencia y la Ingeniería, a la Geometría y el diseño asistido, a la Economía y a la Probabilidad y Estadística.			
Asignaturas	- Ecuaciones funcionales, semestre 7, 6 créditos, castellano			
Departamento de impartición	- Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Clases teóricas	20	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	20	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas de ordenador	10	100	Prácticas
	Tutorías individuales	5	100	Método expositivo/Lección magistral

	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	70	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	15	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Presentación de trabajos o temas</i>	5	100	<i>Presentación de memorias, informes o trabajos</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	5	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima</i>
				<i>Máxima</i>
	<i>Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas</i>			0
	<i>Evaluación de informes o trabajos</i>			15
	<i>Evaluación de la presentación oral</i>			0
	<i>Prueba final</i>			25
	<i>Pruebas de progreso</i>			0
	<i>Valoración de problemas y/o casos</i>			40
				70
				0
				25
				0
				20

MÓDULO 8: MÉTODOS NUMÉRICOS Y COMPUTACIÓN

Materia 18. Métodos numéricos				
<i>Número de créditos ECTS</i>	12			
<i>Tipología</i>	Básica y obligatorias			
<i>Organización temporal</i>	Semestres nº 2 y nº 5			
<i>Modalidad</i>	Presencial			
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título: En esta materia se desarrollan conocimientos de aproximación numérica de conceptos matemáticos teóricos de álgebra, cálculo y ecuaciones diferenciales. Para ello hay que controlar los errores que se producen al aproximar y es necesario introducir técnicas de elaboración de algoritmos y programación con ordenador. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN02, HA01, HA02, HA03, HA06, HA07, CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14 Compuesto de dos asignaturas, una de carácter básico y una de carácter obligatorio de 6 créditos ECTS cada una en las que se desarrollan los contenidos: Métodos numéricos I. Aproximación de funciones: interpolación polinómica, segmentaria, aproximación ortogonal. Diferenciación e integración numéricas. Resolución de ecuaciones no lineales. Ecuaciones en diferencias. Métodos numéricos II. Álgebra lineal numérica. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Diferencias finitas para resolución de ecuaciones en derivadas parciales. Consistencia, estabilidad y convergencia.			
<i>Asignaturas</i>	Métodos numéricos I, semestre 2, 6 créditos, castellano Métodos numéricos II, semestre 5, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	Métodos numéricos I: Matemáticas Métodos numéricos II: Matemáticas			
	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>

Actividades y Metodologías	Enseñanza presencial (Teoría)	30	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	40	100	Aprendizaje basado en problemas/casos
	Prácticas de ordenador	30	100	Prácticas
	Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)	120	0	Trabajo autónomo
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	60	0	Trabajo autónomo
	Presentación de trabajos o temas	4	100	Presentación de memorias, informes o trabajos
	Evaluación formativa	16	100	Prueba de evaluación formativa
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Autoevaluación y coevaluación			0 10
	Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas			10 20
	Evaluación de la presentación oral			0 10
	Prueba final			40 70
	Pruebas de progreso			0 20
	Valoración de actividades en aulas de ordenadores			0 20
	Valoración de actividades on-line			0 10
	Valoración de la participación con aprovechamiento			0 10

Materia 19. Computación

Número de créditos ECTS	6
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	Semestre nº 3
Modalidad	Presencial
Resultados del aprendizaje	Situación en el título: En esta materia se desarrollan técnicas de elaboración de algoritmos y programación con ordenador. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN02, HA01, HA02, HA03, HA06, HA07, CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14 Compuesto de una asignatura, de carácter obligatorio de 6 créditos ECTS en la que se desarrollan los contenidos: Introducción a la computación científica. Introducción a los ordenadores. Introducción al diseño y análisis de algoritmos. Programación estructurada:

	expresiones, condicionales, bucles y secuencias. Abstracción procedimental: subprogramas y paso de parámetros. Recursión. Tipos estructurados: arrays y registros.			
<i>Asignaturas</i>	Introducción a la computación científica, semestre 3, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	Matemáticas, Tecnologías y Sistemas de Información			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	<i>Clases teóricas</i>	10	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Resolución de problemas y/o casos</i>	20	100	<i>Aprendizaje basado en problemas/casos</i>
	<i>Prácticas de ordenador</i>	20	100	<i>Prácticas</i>
	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	60	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	30	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Presentación de trabajos o temas</i>	2	100	<i>Presentación de memorias, informes o trabajos</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	8	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima</i>
				<i>Máxima</i>
	<i>Autoevaluación y coevaluación</i>			0
	<i>Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas</i>			10
	<i>Evaluación de la presentación oral</i>			0
	<i>Prueba final</i>			40
	<i>Pruebas de progreso</i>			0
	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>			0
	<i>Valoración de actividades on-line</i>			0
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>			0

MÓDULO 9: MODELIZACIÓN

Materia 20: Modelización	
<i>Número de créditos ECTS</i>	12
<i>Tipología</i>	6 Obligatoria y 6 Optativa
<i>Organización temporal</i>	Semestres nº 6 y 8
<i>Modalidad</i>	Presencial
<i>Resultados del aprendizaje</i>	En esta materia se desarrollan conocimientos de modelización que le permitirán al egresado modelar, describir y llegar a conclusiones de relevancia sobre escenarios del mundo real utilizando herramientas matemáticas tales como las ecuaciones diferenciales, las técnicas de cálculo de variaciones y optimización y otras. Esta materia desarrolla competencias y contenidos esenciales que todo matemático debe conocer mediante el estudio de casos concretos de aplicación a ciencias variadas como la Física, las Ciencias de la Vida, la Economía y las Ciencias Sociales, y con un enfoque sustancialmente aplicado y computacional. En estas asignaturas el alumno aprenderá a • Conocer y seleccionar adecuadamente las herramientas matemáticas necesarias para formular, analizar y simular modelos matemáticos. • Plantear y resolver tanto a nivel analítico como computacional, modelos matemáticos de problemas aplicados. Interpretar los resultados teóricos y computacionales a la luz del campo de aplicación del modelo. • Distinguir y separar entre modelos lineales o no lineales, con variables continuas o discretas, deterministas o estocásticas. Enunciar y distinguir las variables que se van a modelizar. • Comprender las hipótesis planteadas y los límites de aplicación de los modelos utilizados. Plantear modelos con distinto nivel de complejidad de los mismos sistemas reales. • Simplificar modelos matemáticos para reducir su complejidad del modo más riguroso posible. Comprender el alcance de las hipótesis y las limitaciones que pueden imponer a los resultados que se obtengan de los modelos. • Calibrar los modelos mediante datos y analizar la sensibilidad de los modelos utilizados respecto a sus parámetros. • Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio. • Utilizar herramientas de visualización de resultados para mejorar la comprensión de los resultados de los modelos.

	Comunicar oralmente y por escrito el alcance, las limitaciones de las conclusiones científicas obtenidas a partir del análisis de los modelos, tanto con un enfoque más técnicos como más divulgativo. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN02, CN04, HA01, HA02, HA03, HA04, HA06, HA07, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP12, CP14. La materia está compuesta de dos asignaturas de 6 créditos ECTS cada una en la que se desarrollan los siguientes contenidos: Modelización I (Obligatoria) Modelos en medios continuos. Modelos en Biología y Medicina. Prácticas de computación. Modelización II (Optativa). Modelos en Física y Mecánica. Modelos en Ciencias Sociales. Prácticas de computación.			
Asignaturas	Modelización I, semestre nº 6, 6 créditos, castellano. Modelización II, semestre nº 8, 6 créditos, castellano.			
Departamento de impartición	Modelización I: Matemáticas Modelización II: Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Enseñanza presencial	50	100	Método expositivo/Lección magistral
	Resolución de problemas y/o casos	50	100	Aprendizaje basado en problemas/proyectos
	Tutorías de grupo	5	100	Aprendizaje cooperativo/colaborativo
	Tutorías individuales	5	100	Método expositivo/Lección magistral
	Presentación de trabajos o temas	5	100	Presentación de memorias, informes o trabajos
	Evaluación formativa	5	100	Prueba de evaluación formativa
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	100	0	Trabajo autónomo
	Estudio o preparación de pruebas	80	0	Trabajo autónomo
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima
				Máxima
	Evaluación de informes o trabajos			40
	Evaluación de la presentación oral			20
	Pruebas de progreso			10
	Valoración de problemas y/o casos			0
	Valoración de la participación con aprovechamiento			0
				10

MÓDULO 10: DIDÁCTICA

Materia 21. Didáctica	
<i>Número de créditos ECTS</i>	12
<i>Tipología</i>	<i>Obligatoria y optativa</i>
<i>Organización temporal</i>	<i>Semestres nº 4 y nº 8</i>
<i>Modalidad</i>	<i>Presencial</i>
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Situación en el título: En esta materia se desarrollan aspectos humanísticos de las matemáticas, como son su historia y su didáctica y divulgación. Conocer la historia de las matemáticas es importante para descubrir la forma en que las personas han ido desarrollando los conceptos y conocimientos, nos enseña formas de pensar, que facilitan la creatividad matemática. La didáctica aporta una reflexión sobre la matemática en sí y su forma de enseñanza, aprendizaje y divulgación, que también ayuda a distinguir formas de pensar matemático, a la vez que contribuye a expresar y transmitir el conocimiento. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN04, HA01, HA02, HA07, CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14 Compuesto de dos asignaturas de 6 créditos ECTS cada una en las que se desarrollan los contenidos: Historia de las matemáticas (Obligatoria). Prehistoria. Egipto y Mesopotamia. Grecia. Edad Media-Renacimiento. La algebrización de la geometría. El cálculo infinitesimal. Primeros pasos de la probabilidad y la estadística. Matemática avanzada. Pensamiento y cultura matemáticos. Los fundamentos y las grandes escuelas. Problemas abiertos. Didáctica de las matemáticas y divulgación científica (Optativa). Teorías más relevantes sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de matemáticas. Práctica docente. Divulgación científica.
<i>Asignaturas</i>	Historia de las matemáticas, semestre 4, 6 créditos, castellano

	Didáctica de las matemáticas y divulgación científica, semestre 8, 6 créditos, castellano			
<i>Departamento de impartición</i>	Historia de las matemáticas: Matemáticas Didáctica de las matemáticas y divulgación científica: Matemáticas			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	<i>Clases teóricas</i>	40	100	<i>Método expositivo/Lección magistral</i>
	<i>Resolución de problemas y/o casos</i>	60	100	<i>Aprendizaje basado en problemas/casos</i>
	<i>Prácticas de ordenador</i>	5	100	<i>Prácticas</i>
	<i>Estudio y preparación de pruebas (Teoría y Práctica)</i>	140	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Elaboración de memorias, informes o trabajos</i>	40	0	<i>Trabajo autónomo</i>
	<i>Presentación de trabajos o temas</i>	9	100	<i>Presentación de memorias, informes o trabajos</i>
	<i>Evaluación formativa</i>	6	100	<i>Prueba de evaluación formativa</i>
<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Sistema</i>			<i>Ponderación</i>
				<i>Mínima</i>
				<i>Máxima</i>
	<i>Autoevaluación y coevaluación</i>			0
	<i>Valoración de memoria, informes o trabajos de prácticas</i>			10
	<i>Evaluación de la presentación oral</i>			15
	<i>Prueba final</i>			0
	<i>Pruebas de progreso</i>			70
	<i>Valoración de actividades en aulas de ordenadores</i>			0
	<i>Valoración de actividades on-line</i>			25
	<i>Valoración de la participación con aprovechamiento</i>			0
				10

MÓDULO 11: PRÁCTICAS

Materia 22. Prácticas académicas externas				
Número de créditos ECTS	6			
Tipología	Optativa			
Organización temporal	Semestre nº 8			
Modalidad	Presencial			
Resultados del aprendizaje	Aplicar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos durante el proceso formativo en el desarrollo de una actividad de naturaleza similar a la que tendrá que realizar en su vida profesional en el ámbito de una empresa, entidad u organismo donde las matemáticas tengan un papel relevante. Como resultado del aprendizaje, l estudiante: • Adquirirá habilidades prácticas relacionadas con el trabajo de un profesional matemático en empresas o instituciones. • Experimentará relaciones humanas, profesionales y de trabajo colaborativo en un entorno empresarial o institucional. • Asumirá una responsabilidad social en la toma de decisiones en el ámbito de sus competencias matemáticas. • Desarrollará capacidades de escucha, negociación, persuasión y defensa de argumentos oralmente o por escrito. • Desarrollará capacidades de liderazgo y autocrítica. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN1, CN2, CN3, CN4, HA1, HA2, HA3, HA4, HA5, HA6, HA7, CP02, CP03, CP04, CP05, CP06, CP07, CP08, CP09, CP11, CP12, CP14.			
Asignaturas	Prácticas académicas externas, semestre nº 8, 6 créditos, castellano.			
Departamento de impartición	Matemáticas			
Actividades y Metodologías	Actividad Formativa	Horas	%pres	Metodología Docente
	Prácticas externas	54	0	Prácticas
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	45	0	Trabajo autónomo
	Estudio o preparación de pruebas	45	0	Trabajo autónomo
	Tutorías individuales	5	100	Método expositivo/Lección magistral
	Presentación de trabajos o temas	1	100	Presentación de memorias, informes o trabajos
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación
				Mínima Máxima
	Evaluación de informes o trabajos			70 80
	Evaluación de la presentación oral			20 30

MÓDULO 12: TRABAJO FIN DE GRADO (TFG)

Materia 23. Trabajo fin de grado				
<i>Número de créditos ECTS</i>	12			
<i>Tipología</i>	TFG			
<i>Organización temporal</i>	Semestre nº 8			
<i>Modalidad</i>	Presencial			
<i>Resultados del aprendizaje</i>	Este módulo está diseñado bien como estudio de profundización en algún tema concreto de las Matemáticas, bien como proyecto de aplicación de las Matemáticas a estudios o problemas de otros ámbitos científicos, técnicos o sociales. En esta materia el alumno desarrollará un trabajo tutorizado donde demuestre la adquisición de competencias asociadas al título. Podrá tratarse de un trabajo académico dirigido por un profesor y centrado en el estudio de un caso práctico concreto o desarrollarse a través de una práctica realizada en una empresa o institución que tenga un convenio establecido a tal efecto con la universidad. Como resultados del aprendizaje el alumno será capaz de: • Desarrollar un tema de matemáticas desde las definiciones iniciales de los conceptos y sus relaciones básicas hasta los resultados más relevantes en una secuencia lógica completa o plantear, resolver e interpretar un modelo matemático que describa algún aspecto cuantificable de un sistema real de interés en las aplicaciones. • Reunir armónicamente en el desarrollo de un tema de matemáticas o en la construcción de un modelo resultados y herramientas de relacionados con las competencias de la titulación. • Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio. • Plasmar los resultados del trabajo en una memoria con las características de un texto matemático de nivel profesional. • Realizar una presentación oral de los resultados de su proyecto con las características de una presentación profesional de matemáticas. Conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar: CN01, CN02, CN03, CN04, HA01, HA02, HA03, HA04, HA05, HA06, HA07, CP01, CP02, CP03, CP04, CP05, CP07, CP08, CP09, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14.			
<i>Asignaturas</i>	Trabajo fin de grado, semestre 8, 12 créditos, castellano			
<i>Actividades y Metodologías</i>	<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>%pres</i>	<i>Metodología Docente</i>
	Tutorías individuales	20	100	Método expositivo/Lección magistral

	Presentación de trabajos o temas	1	100	Presentación de memorias, informes o trabajos	
	Elaboración de memorias, informes o trabajos	279	0	Trabajo autónomo	
Sistemas de Evaluación	Sistema			Ponderación	
				Mínima	Máxima
	Evaluación de informes o trabajos			70	80
	Evaluación de la presentación oral			20	30

4.2. Actividades y metodologías docentes

El proyecto de grado cuenta con las asignaturas básicas de un grado de Matemáticas, y con algunas innovaciones con respecto a otros grados. El primer curso se plantea como un año de transición entre los estudios de secundaria y los estudios de matemáticas más teóricos, evitando un escalón entre ambas etapas que, tradicionalmente, ha supuesto un motivo de frustración para no pocos estudiantes de Matemáticas. El plan cuenta con varias asignaturas de modelización mediante ecuaciones diferenciales y análisis de datos: en física e ingenierías, en biología y medicina, y en economía; asignaturas de resolución de problemas mediante técnicas de álgebra, cálculo, geometría, optimización, control, análisis de datos, estadística, métodos numéricos, matemática discreta y probabilidad. Todas ellas serán abordadas desde el rigor de los fundamentos de la disciplina, introduciendo un planteamiento para generar la necesidad intelectual de conocer los conceptos que contiene.

En nuestra visión, las matemáticas son formas de pensar y formas de hacer. El currículum forma parte de las formas de hacer ya establecidas, pero queremos que cada materia incluya formas de pensar, que son fundamentales en este grado tan basado en la deducción lógica y en la inducción. Se incluyen prácticas con software científico en gran parte de las asignaturas para visualizar conceptos, realizar cálculos y practicar la computación científica. Complementan el plan una asignatura de expresión oral y escrita, para afianzar esta competencia clave; una asignatura de Historia de las Matemáticas que es de gran utilidad para conocer en profundidad el origen de los conocimientos, lo que nos sirve para saber de dónde venimos y adónde vamos o podemos/queremos ir con iniciativa y creatividad; y una asignatura de Didáctica de las Matemáticas y divulgación para reflexionar sobre la función docente y divulgadora a la sociedad, que es una necesidad ineludible y urgente en nuestra región y puede ser una salida profesional importante. También están presentes las prácticas de empresa y el uso del inglés 'friendly'.

Las siguientes tablas presentan de manera esquemática las actividades formativas y las metodologías docentes más usuales en el conjunto global de materias que componen el proyecto de grado que se presenta.

N.º	Actividad formativa	Tipo
1	Elaboración de memorias, informes o trabajos	AUTÓNOMA
2	Enseñanza presencial (Teoría)	PRESENCIAL
3	Estudio o preparación de pruebas	AUTÓNOMA
4	Prácticas de ordenador	PRESENCIAL
5	Prácticas externas	PRESENCIAL
6	Presentación de trabajos o temas	PRESENCIAL
7	Actividades on-line	AUTÓNOMA
8	Resolución de problemas y/o casos	PRESENCIAL
9	Talleres o seminarios	PRESENCIAL
10	Tutorías de grupo	PRESENCIAL
11	Tutorías individuales	PRESENCIAL

N.º	Metodología docente
1	Aprendizaje basado en problemas/proyectos
2	Aprendizaje cooperativo/colaborativo
3	Método expositivo/Lección magistral
4	Prácticas
5	Presentación de memorias, informes o trabajos
6	Resolución de problemas y/o casos
7	Talleres y Seminarios
8	Trabajo autónomo
9	Trabajo dirigido o tutorizado

4.3. Sistemas de evaluación

La tabla que sigue presenta un listado explícito de los principales sistemas de evaluación susceptibles de ser usados en las distintas disciplinas que forman parte de la formación del egresado.

N.º	Sistema de evaluación
1	Autoevaluación y coevaluación
2	Valoración de memorias, informes o trabajos de prácticas
3	Evaluación de informes o trabajos
4	Evaluación de la presentación oral
5	Prueba final
6	Pruebas de progreso
7	Valoración de actividades en aulas de ordenadores
8	Valoración de prácticas
9	Evaluación de prácticas externas
10	Valoración de problemas y/o casos
11	Valoración de talleres y/o seminarios
12	Valoración de la participación con aprovechamiento

4.4. Estructuras curriculares específicas

No procede.

5. . PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Castilla-La Mancha cuenta con una plantilla amplia y consolidada de profesorado distribuida en los cuatro campus universitarios que la componen, impartiendo su actividad docente en los diferentes centros de la universidad que incluyen en sus programas de estudios docencia de las Matemáticas. Concretamente la plantilla del Departamento de Matemáticas se compone de 9 catedráticos de universidad, 28 profesores titulares de universidad, 9 profesores contratados doctores, 3 ayudantes doctores, 1 profesor ayudante, 2 profesores titulares de escuela universitaria y 28 profesores asociados. Las áreas de conocimiento presentes en el Departamento son: Matemática Aplicada, siendo esta la mayoritaria; Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de las Matemáticas. Es de señalar que, a pesar de no contar con otras áreas de conocimiento propias del ámbito de las Matemáticas, el Departamento cuenta con especialistas, en base a su ámbito de investigación científica, en un amplio espectro de las Matemáticas, que incluyen, además de las áreas mencionadas, el Análisis Matemático, el Álgebra y la Geometría y Topología.

En el Campus de Ciudad Real el Departamento de Matemáticas cuenta con 6 catedráticos de Universidad, 11 profesores titulares, 3 profesores contratados doctores, 1 ayudante doctor (acreditado para TU), 1 ayudante, 1 profesor titular de escuela universitaria y 9 profesores asociados.

La UCLM tiene un Plan de Ordenación Académica, aprobado por Consejo de Gobierno, que garantiza el profesorado necesario para el correcto desarrollo de las enseñanzas de la UCLM y que dimensiona la estructura de la plantilla en función del número de alumnos y del número de grupos, tanto de teoría como de prácticas de laboratorio, que es necesario disponer; asimismo tiene en cuenta las distintas figuras del profesorado vinculado con el título y su carga en otras actividades tanto de investigación como de gestión. El Plan de Ordenación Académica, por tanto, supone un compromiso de la institución universitaria que garantiza una estructura de plantilla adecuada para el desarrollo de las distintas enseñanzas en la UCLM y, en particular, del Grado en Matemáticas. El Plan de Ordenación Académica, con el detalle pormenorizado, está publicado en la siguiente dirección: <https://e.uclm.es/servicios/doc/?id=UCLMDOCID-12-1485>

El encargo docente correspondiente al Grado en Matemáticas se cubrirá de forma mayoritaria con plantilla del Departamento de Matemáticas. Podrá colaborar en la docencia de asignatura concretas personal adscrito a otros departamentos de la UCLM. Una vez esté completamente implantado, requerirá de una plantilla de al menos 15

profesores/profesoras principalmente del ámbito de las Matemáticas y Estadística. Este número resulta de una carga media por profesor de 16 créditos, lo que es compatible con el Plan de Ordenación Académica de la UCLM antes referido. Por razones geográficas, la plantilla del Campus de Ciudad Real es la que asumirá la docencia del nuevo título, aunque en los momentos puntuales durante el periodo de implantación podamos contar con la colaboración de profesores del Departamento adscritos a centros de otros campus. La docencia de esta nueva titulación será asumida por profesores a tiempo completo doctores, de forma que gran parte de la plantilla disponible en el Campus de Ciudad Real impartirá docencia en el Grado de Matemáticas, ya sea con dedicación exclusiva al grado, o compartida con otras titulaciones. Profesores del Departamento adscritos a centros de otros campus han expresado su deseo e interés en trasladarse al Campus de Ciudad Real, lo cual permitirá reforzar la plantilla del Departamento con sus propios recursos de cara a la implantación del nuevo grado. La plantilla existente garantiza la implantación de la nueva titulación, y en cualquier caso la docencia de todos los contenidos de carácter generalista que establece el Libro Blanco del Grado en Matemáticas, y que corresponden en el plan de estudios propuesto a los cinco primeros semestres del grado. Además, existe un plan de incorporación de profesores que refuercen la plantilla existente, particularmente en las áreas de especialización en la que la plantilla del Departamento en el campus de Ciudad Real presenta un mayor déficit. En la Tabla I se muestra una previsión de la distribución del profesorado por categorías y su encargo docente en el Grado en Matemáticas. En la Tabla II se muestra una distribución del encargo docente del Grado en Matemáticas en base a la plantilla actual del Departamento.

5.1.b) Estructura de profesorado

En este apartado se debe incluir un texto introductorio de la plantilla docente de la titulación y las Tablas I y II (Datos de las plantillas docentes), explicando la idoneidad del profesorado. Respecto a la Tabla II se debe analizar los créditos disponibles (potenciales) frente a los previstos para cada área/ámbito de conocimiento

El Departamento de Matemáticas en el Campus de Ciudad Real cuenta con una plantilla consolidada que imparte docencia en diversos centros, siendo los más destacados, en cuanto a recursos humanos se refiere, la ETSI Industriales, la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, la ETSI Caminos, Canales y Puertos y la ESI Informática. En estos centros existen diversos grupos de investigación consolidados, con financiación continuada en los programas de proyectos de investigación regionales y nacionales, e incluso en algunos casos internacionales. Por otro lado, además de la docencia de asignaturas de Matemáticas en titulaciones de Ciencias e Ingenierías, el Departamento imparte desde el campus de Ciudad Real el Máster Interuniversitario en Física y Matemáticas y el Programa de Doctorado Interuniversitario en Física y Matemáticas, programas interuniversitarios con la Universidad de Granada. Esta colaboración tiene lugar desde el origen de los citados programas hace ya más de quince años. Es importante destacar que, a pesar de no haber existido previamente un Grado en

Matemáticas en la UCLM, el Departamento cuenta con experiencia en la formación de matemáticos a nivel de máster y doctorado a través de estos programas.

El Departamento en su Campus de Ciudad Real cuenta con especialistas consolidados y con solvencia contrastada en los ámbitos de las Ecuaciones Diferenciales, Análisis Matemático, Métodos Numéricos y Computación, Matemática Discreta y Optimización, Probabilidad y Estadística y Didáctica de las Matemáticas. Las áreas con el mayor déficit de especialistas son Álgebra y Geometría y Topología, y son éstas en la que está previsto hacer un esfuerzo, desde la primera etapa de implantación de título, para incorporar profesores especialistas de solvencia reconocida.

A pesar de presentar un déficit de especialistas en las áreas antes mencionadas, la plantilla actual del Departamento de Matemáticas es suficientemente amplia y consolidada para garantizar una adecuada implantación del grado en Matemáticas. En cualquier caso, las asignaturas de carácter más transversal o generalista, que corresponden a los primeros cinco semestres del plan de estudios, pueden ser impartidas por la plantilla actual del Departamento, lo que garantiza, junto con el plan de incorporación de personal, los recursos humanos docentes necesarios para la implantación del Grado en Matemáticas.

En la Tabla I se exponen los datos de la plantilla de profesorado que participará en el nuevo título por categorías profesionales. Todos los profesores son doctores con dedicación a tiempo completo. En la Tabla II se exponen los datos de la plantilla actual por áreas de conocimiento, entendiendo que habrá incorporaciones de profesores en las áreas de conocimiento Álgebra y Geometría y Topología, en una primera etapa, y en Análisis Matemático y Estadística e Investigación Operativa en una segunda etapa, como se detalla en el apartado siguiente.

Tabla I: Clasificación por categoría de profesorado de la plantilla actual del Departamento de Matemáticas en el campus de Ciudad Real

CATEGORIA	Nº PDI	Nº DOCTORES	QUINQUENIOS	SEXENIOS	ECTS que imparte en la titulación	% Horas impartidas cat. en Título	% Categoría PDI en el Título	% Doctores en el Título
CU	6	6	31	25	72,0	30%	28,6%	100,0%
TU	11	11	46	23	81,0	33,7%	52,4%	100,0%
COND	3	3	7	4	21,0	8,8%	14,3%	100,0%
AYUD/D	1	1	1	1	12,0	5%	4,7%	100,0%
Totales	21	21	85	53	186,0	77,5%	100,0%	

Tabla II: Clasificación por área de conocimiento de la plantilla actual del Departamento de Matemáticas en el campus de Ciudad Real

Área de conocimiento	Nº PDI	Nº DOCTORES	QUINQUENIOS	SEXENIOS	ECTS que imparte en la titulación	% Horas impartidas cat. en Título	% Categoría PDI en el Título	% Doctores en el Título
Matemática Aplicada	18	18	79	49	138,0	57,5%	85,7%	94,7%
Estadística e I.O.	2	2	5	3	36,0	15,0%	9,5%	100,0%
Didáctica de las Matemáticas	1	1	1	1	12,0	5,0%	4,8%	100,0%
Totales	21	21	85	53	186,0	77,5%	100,0%	

5.1. Méritos docentes del profesorado no acreditado

No procede.

5.1.d) Méritos de investigación del profesorado no doctor

No procede.

5.1.e) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

Fortalecer la plantilla del Departamento de Matemáticas en el campus de Ciudad Real es un objetivo fundamental de cara a la implantación del Grado en Matemáticas. En este sentido nos parece prioritario incorporar profesores especialistas en las áreas de conocimiento de Álgebra y Geometría y Topología. La UCLM garantiza los recursos económicos necesarios para ello, y cuenta con el apoyo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha a través del [Contrato Programa 2022-2026](#), que incluye la implantación del Grado de Matemáticas en el Campus de Ciudad Real en su cláusula cuarta, con la dotación económica para recursos humanos y medios materiales necesaria a este fin. En este sentido, es necesario incorporar profesores senior en las áreas de conocimiento antes mencionadas con el objetivo de fortalecer las capacidades docentes del Departamento, y con un segundo objetivo centrado en ampliar las líneas de investigación del Departamento mediante la implantación de grupos de investigación en esas áreas de conocimiento. En concreto, en los dos primeros años de implantación se prevén las siguientes incorporaciones al Departamento:

- Un profesor senior (TU o equivalente, o superior) del área de Álgebra;
- Un profesor senior (TU o equivalente, o superior) del área de Geometría y Topología;
- Un profesor ayudante doctor del área de Álgebra;
- Un profesor ayudante doctor del área de Geometría y Topología.

Algunos de los profesores que forman parte de la plantilla del Departamento adscritos al área de Matemática Aplicada tiene un perfil científico adecuado o muy afín al área de Análisis Matemático, por lo que no es necesario la incorporación de profesores senior en esta área de conocimiento. En una segunda etapa, no obstante, sería interesante incorporar profesores jóvenes tanto en esta área como en Estadística e Investigación Operativa. Así pues en una segunda etapa, a partir del tercer año de implantación, será necesaria la incorporación de:

- Un profesor ayudante doctor del área de Análisis Matemático;
- Un profesor ayudante doctor del área de Estadística e Investigación Operativa.

Estas nuevas incorporaciones se conciben debidamente desde dos perspectivas. Por un lado, no es justificable que un grado de Matemáticas generalista como el que se pretende no cuente en su plantilla con profesores expertos en áreas fundamentales de las matemáticas como el Álgebra o la Geometría y la Topología, cuya carga docente no es residual. Según se ha enfatizado más arriba, la configuración actual del Departamento de Matemáticas de la UCLM es absolutamente deficitaria en estas dos áreas de conocimiento que deben estar presentes en todo grado de Matemáticas. Algo similar cabe argumentar con respecto al área de Análisis Matemático, aunque en este caso, dado la cercanía científica con el área mayoritaria de Matemática Aplicada en nuestro departamento, la situación no es tan dramática. Por otro lado, la carga docente actual del departamento de Matemáticas en Ciudad Real no permite asumir en ningún caso toda la carga docente que supone la implantación completa de este grado, de suerte que nuevos profesores deben incorporarse a su plantilla. La estimación realizada sobre la propuesta de cuatro nuevas figuras de PDI en los dos primeros años, y dos más en el tercer curso, responde a este desajuste. Téngase en cuenta que, además, el departamento de Matemáticas tendrá que asumir nuevas responsabilidades en grados que se implantarán al mismo tiempo que el grado de Matemáticas (como por ejemplo el grado de Físicas) todo lo cual supondrá un reto nada trivial para nuestra comunidad.

5.2. Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

En la Universidad de Castilla-La Mancha, existen unidades centrales que prestan servicios de gestión de alumnos, gestión económica, apoyo informático y servicio de bibliotecas, para los distintos centros ubicados en cada campus, de forma que se reduce considerablemente la necesidad de disponer de personal de apoyo en estas áreas en cada uno de los centros.

La Universidad de Castilla-La Mancha garantiza que exista una adecuación entre las necesidades de estos servicios y la dotación establecida, puesto que se consideran actividades críticas para el buen funcionamiento de la Universidad. En concreto, en el campus de Ciudad Real, la Unidad de Gestión de Alumnos de Campus (UGAC) y la Unidad de Gestión Económica de Campus (UGEC) disponen de 16 y 11 personas, respectivamente. Asimismo, se cuenta en el campus de Ciudad Real con una Unidad de Gestión de Tecnología y Telecomunicaciones con 16 personas, el Servicio de Bibliotecas compuesto por otras 25 personas, y una Unidad de Apoyo al Campus con 8 funcionarios, que tiene como principal función apoyar a las distintas unidades administrativas y garantizar la atención de los usuarios de los servicios administrativos de la UCLM en horario de tardes.

Aparte de estas unidades centrales, existe una dotación de personal de administración y servicios asignada a cada centro. El Grado en Matemáticas se imparte en la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real y tiene destinados 9 miembros del equipo de Administración y Servicios que prestarán servicio al Grado, compartiendo su dedicación con el Grado de Ingeniería de la Edificación y el Grado en Ing. Tecnologías Telecomunicación. El equipo tiene la composición que se indica en la tabla.

En la UCLM, el Personal Técnico de Laboratorio está adscrito a los Departamentos y Áreas de Conocimiento y no a los Centros, de acuerdo a la estructura organizativa del Personal de Administración y Servicios de la UCLM. Así, los Centros contarán con un Técnico de Laboratorio a tiempo completo solo en aquellos casos en los que la carga docente de Área de Conocimiento en un Centro sea suficiente para ello.

En los casos en los que la carga docente no es suficiente para dotar a un Técnico de Laboratorio a tiempo completo, la actividad docente se cubre, de forma compartida, por el PAS del Departamento correspondiente ubicado en el mismo Campus.

Así, en la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real, se cuenta con el siguiente personal que participan en las actividades de carácter práctico de las asignaturas correspondientes:

Tabla III: Personal Técnico de Laboratorio

	Puesto	Área de Conocimiento
1	Técnico de Laboratorio	Mecánica aplicada e Ing. de proyectos
1	Técnico de Laboratorio	Ingeniería Civil y de la Edificación.
1	Técnico de Laboratorio	Ingeniería Geológica y Minera
1	Técnico de Laboratorio	Geotécnica

Tabla IV: Personal de Administración y Servicios

DENOMINACIÓN PUESTO	CATEGORÍA, GRUPO Y NIVEL	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES PRINCIPALES	DEDICACIÓN	NÚMERO
Administrador	Funcionario C1 / N22	Llevar a cabo la gestión económica, administrativa, académica y del personal del Centro.	33%	01
Ejecutivo.	Funcionario C1 / N18	Realizar la gestión de apoyo a los órganos de gobierno y dirección del Centro: soporte en la gestión de la agenda, organización interna, gestión de viajes, clasificación y distribución de la correspondencia, comunicaciones, escritos, archivo, etc..	50%	02
Gestor	Funcionario C2 / N16	Manejar y mantener correctamente las aplicaciones administrativas y bases de datos propias de la unidad a la que esté adscrito. Además, dará apoyo a la gestión económica, administrativa, académica y del personal del Centro.	50%	01
Técnico de laboratorios III	Funcionario C1 / N18	Apoyar a la docencia y a la investigación desarrollada en los laboratorios, en tiempo y forma, bajo la dirección y supervisión del Personal Docente Investigador. Preparar las sesiones de prácticas con el equipamiento de laboratorio y materiales que se precisen en cada caso. Organizar, controlar y realizar el mantenimiento del almacén de los laboratorios, así como solicitar, recibir e inventariar el material necesario para el correcto mantenimiento del stock de los mismos.	50%	04

DENOMINACIÓN PUESTO	CATEGORÍA, GRUPO Y NIVEL	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES PRINCIPALES	DEDICACIÓN	NÚMERO
Responsable de Edificio	Funcionario C1/N18	- Coordinar, supervisar y dirigir la actividad del personal a su cargo, distribuyendo las diferentes actividades. - Supervisión y control de los servicios externos que se realicen en el Edificio. - Control, reposición y entrega de material fungible. - Certificación y control de servicios extraordinarios del personal a su cargo. - Gestión de almacenes. - Custodia de las llaves del edificio. - Controlar y aplicar las medidas de prevención de riesgos laborales que resulten necesarias	100%	01
Oficial de Servicio	Funcionario C2/N15	Asumir las funciones de Responsable de Edificio en su ausencia. Mantener las instalaciones del edificio en perfectas condiciones de uso efectuando pequeñas reparaciones Colaborar con el técnico de mantenimiento, cuando sea necesario.	100%	01
Gestor de Servicio	Funcionario C1/N13	Facilitar al público información básica, colaborar en la atención telefónica y distribuir y vender impresos oficiales cuando fuera necesario. Revisión y control del estado de los locales, instalaciones, equipamiento material y recursos de la UCLM. Recoger, entregar y franquear la paquetería y correspondencia generada en la institución. Realizar gestiones y recados de carácter oficial utilizando las herramientas o el tipo de transporte necesario. Control de climatización y de los accesos, apertura y cierre de las instalaciones de la UCLM. Preparar y organizar espacios y medios según necesidades	100%	03
Total				13

Incorporaciones recursos de apoyo a la docencia

Además de los recursos expuestos anteriormente, se incorporará un gestor de apoyo a la docencia que complemente a la gestión económica, administrativa, académica y del personal del Centro.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

La ETSI de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real dispone de al menos cuatro aulas de docencia libres en el Edificio Politécnico del Campus de Ciudad Real, que son las necesarias para la implantación del grado. Además, cuenta con una sala de estudio general y cuatro salas de trabajo específicas para cada curso académico, que serían utilizadas de manera conjunta por los estudiantes del Grado en Ingeniería Civil y Territorial y del Grado en Matemáticas, con el objetivo de crear un ambiente de interacción y sinergia entre el alumnado de ambas titulaciones.

Por otro lado, aunque el centro dispone de aula de ordenadores dotada con 50 puestos, en la previsión de implantación de la titulación no se considera imprescindible un aula de informática, pues todos los alumnos contarán con ordenador personal, bien propio o a través del programa de préstamos de portátiles de la UCLM, y el software que se utilice será de libre distribución o privativo con licencia de campus, por lo que las prácticas se podrán realizar en la misma aula de clase.

La [Biblioteca General](#) del Campus de Ciudad Real será la biblioteca de referencia para los estudiantes del Grado en Matemáticas. Esta biblioteca ya cuenta con una sala específica de Matemáticas con multitud de ejemplares en todos los campos que se irán aumentando y complementando según vaya avanzando la implantación del grado.

El Edificio Politécnico, sede de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos cuenta con despachos suficientes para las necesidades de los nuevos profesores que se incorporen al nuevo título.

Todos los medios generales de los que dispone la UCLM, una universidad con más de treinta mil estudiantes, estarán al servicio de los estudiantes del Grado en Matemáticas. Entre ellos, el acceso a internet mediante wifi en todas las dependencias universitarias y el [campus virtual UCLM](#).

Mantenimiento y gestión de infraestructuras

La UCLM, para atender sus necesidades de mantenimiento de infraestructuras, y atendiendo a su realidad multicampus, dispone de la Oficina de Gestión de Infraestructuras (OGI) cuya sede central se ubica en Ciudad Real. La Oficina de Gestión de Infraestructuras depende funcionalmente del Vicerrectorado de Sostenibilidad e Infraestructuras que asume las competencias relacionadas con las infraestructuras por Delegación del Rector (Resolución de 23/12/2021 de la Universidad de Castilla La Mancha).

Dado el carácter multicampus mencionado, la OGI tiene descentralizadas las funciones ejecutivas en oficinas técnicas de apoyo localizadas en Albacete, Cuenca, Ciudad Real y Toledo, lo que permite atender con eficacia las necesidades generadas en cada Campus y distritos adscritos (Talavera de la Reina y Almadén).

La sede central dispone de dos arquitectos, un arquitecto técnico, un ingeniero industrial, un ingeniero técnico industrial y un delineante, además de personal administración y servicios. Por otro lado, y al frente de cada una de las oficinas en los distintos campus existe al menos un Arquitecto Técnico, uno o varios técnicos de mantenimiento y personal de administración y servicios. Este equipo multidisciplinar desarrolla entre otras las siguientes funciones:

- Redacción y ejecución de proyectos de obra de nueva planta, así como rehabilitación de edificios para dotarlos de uso tanto docente como administrativo y de investigación.
- Dirección de obras.
- Proyectos en colaboración con otras administraciones.
- Conservación y mantenimiento de edificios: mantenimiento de instalaciones y mantenimiento general cotidiano, así como grandes reformas.
- Equipamiento de nuevos edificios y reposiciones o necesidades de mobiliario.
- Colaboración con otras áreas de la UCLM (servicios informáticos, servicio de prevención, seguridad y salud laboral, documentación, actividades culturales, etc.).

La OGI tiene un servicio permanente de asistencia para atender cualquier necesidad referida a bienes muebles, inmuebles e instalaciones bajo su competencia. A tal fin, dispone de una herramienta on-line denominada CAU (Centro de Atención al Usuario) en la que hay un apartado específico denominado CARMA (Centro de Atención de Reparaciones y Mantenimiento) que está disponible para todo el colectivo universitario (alumnos, PDI, PI y PAS) y que se canaliza a través del responsable del centro afectado. Dicho aviso es trasladado al Arquitecto Técnico del Campus correspondiente que prioriza y da las instrucciones necesarias para su reparación/ejecución en tiempo y forma. Sus funciones van desde conexión de cualquier tipo de instalación, agua, gas, electricidad; realización de planos; valoración de mejoras y posibles actuaciones en aulas, laboratorios, despachos de profesores; informes sobre bajas de elementos deteriorados y obsoletos, etc.

Dada la especificidad del equipamiento informático y de redes de la UCLM, esta dispone de un centro específico para la gestión de sus sistemas informáticos denominado Centro de Tecnologías y Contenidos Digitales (CTIC). Esta unidad, que depende funcionalmente

del Vicerrectorado de Transformación y Estrategia digital , coordina sus funciones con la OGI en todos aquellos aspectos que puedan afectar a la infraestructura de un edificio.

Al igual que la OGI, esta unidad también atiende las peticiones de los usuarios a través del servicio CAU atendiendo cualquier problema o necesidad relacionada con la instalación de programas informáticos, redes de datos, revisión de ordenadores, instalaciones de video proyectores en las aulas, etc

6.2. Procedimiento para la gestión de las prácticas externas

Los estudios STEM en el campus de Ciudad Real de la UCLM han atraído numerosas empresas de carácter tecnológico a la provincia, creando un ecosistema propicio para la formación e inserción de este tipo de egresados. La UCLM cuenta con el [Centro de Información y Promoción del Empleo](#) (CIPE) para la gestión de las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios, teniendo convenios con un amplio y variado número de empresas y sectores para la realización de prácticas. El Libro Blanco de las Matemáticas estima que aproximadamente un tercio de los egresados trabajan en enseñanza (universitaria y no universitaria), el otro tercio en consultoría, bancos e informática y el último tercio en otros sectores entre los que destaca la Administración Pública. De los convenios firmados por la UCLM en los sectores de consultoría, bancos e informática del tejido empresarial de la provincia de Ciudad Real cabe reseñar: Alpinia, Avanttic, Comunitelia, DocPath, Indra, ExTranet Soluciones, GlobalSuite, Madrija, Tecnobit, Cojali, Deimos; o en el sector energético Repsol o Iberdrola, además de los principales bancos implantados en la región. El teletrabajo y la buena comunicación con Madrid ha permitido el establecimiento y viabilidad de convenios con empresas de consultoría como NTT Data, o de sectores diversos como Lotería Nacional o Renfe Viajeros. El CIPE pone a disposición un buscador de los convenios firmados por la UCLM con empresas e instituciones: https://practicasyempleo.uclm.es/listado_empresas.aspx

Por otro lado, existe un círculo virtuoso entre la retención del talento y la creación de empresas basada en el conocimiento. Estas empresas son fuentes generadoras de prácticas con un alto valor formativo a nivel provincial. Cabe destacar aTurnos, Ubotica Technologies o el Centro de Robótica e Inteligencia Artificial de Alcázar de San Juan.

Además del CIPE, el centro de adscripción cuenta con un profesor coordinador de prácticas que centralizará la gestión de las prácticas de los estudiantes del Grado en Matemáticas. Por otro lado a para cada alumno se asignará un profesor tutor de las prácticas que supervisará al actividad externa desarrollada por el alumno. Este también personal administrativo en el centro a cargo de la gestión de prácticas externas.

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

Los recursos materiales disponibles en la ETSI de Caminos, Canales y Puertos son suficientes y satisfactorios para la implantación del Grado en Matemáticas.

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

Curso de inicio	2023/2024
Segundo año de implantación	2024/2025
Tercer año de implantación	2025/2026
Cuarto año de implantación	2026/2027

7.2. Procedimiento de adaptación

No procede.

7.3. Enseñanzas que se extinguen

No procede.

8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

Disponible en: <https://www.uclm.es/misiones/laucm/areas-gestion/area-asistenciadireccion/-/media/8276B24B8A364F2C82BB1444BA3409B7.ashx>

Estimación valores cuantitativos	%
Tasa de graduación	29
Tasa de abandono	36
Tasa de eficiencia	84

Como este proyecto de grado de Matemáticas es de nueva implantación en la UCLM, no existen datos que puedan servir de pauta para estimar estos indicadores. En consecuencia, se ha tomado una universidad de referencia de nuestro entorno con experiencia contrastada en la impartición de grados de Matemáticas como es la Universidad Complutense. En concreto, se ha tomado como referencia la evolución histórica de los datos referentes a los cursos académicos desde el 2015/16 hasta el 2021/22 en el Grado de Matemáticas cursado en esa universidad.

8.2. Medios para la información pública

Con carácter general por parte de la Universidad de Castilla-La Mancha se procederá a poner a disposición de nuestros potenciales alumnos, estudiantes, profesores y personal, toda la información necesaria.

En este sentido, cobra un papel primordial el Área de Gestión Académica con una Gerencia que coordina e impulsa, apoyada por la Unidad de Gestión Académica, las acciones de carácter administrativo, de información y promoción decididas por el Consejo de Dirección. Por último, son las Unidades de Gestión Académica de Campus, como unidades descentralizadas, las que llevan a cabo dichas acciones.

Por lo que atañe a los canales de comunicación, estos han de ser lo suficientemente variados para que nuestra información llegue al futuro estudiante de forma clara, inequívoca, comprensible y de forma fehaciente.

Así, se utilizarán preferentemente las nuevas tecnologías en nuestra comunicación con los futuros alumnos plasmándose en los siguientes cauces:

- Existe actualmente un centro de llamadas centralizado y único para toda la Universidad que recoge y canaliza telefónicamente las consultas sobre acceso a la universidad, trámites administrativos y servicios.

- Puesta a disposición del estudiante a través de la página web de todos los materiales informativos diseñados sobre los apartados anteriores. En este sentido, se creará un perfil específico para alumnos de grado accesible desde la dirección www.uclm.es.
- También son accesibles a través de dicha página todos los contenidos facilitados por los centros sobre sus titulaciones, servicios, guía académica, etc.
- Establecimiento de una Ventanilla única para el acceso a procedimientos online para estudiantes, preuniversitarios y titulados, accesible en <https://www.uclm.es/perfiles/estudiante/secretaria-virtual>
- Realización vía web de los siguientes trámites administrativos, accediendo mediante certificado digital o usuario y contraseña: (a) preinscripción para acceder a los estudios ofertados por esta Universidad; (b) consulta de resultados de preinscripción; (c) modificación de cita previa asignada para la realización de preinscripción y/o matrícula; (d) formalización de la matrícula a través de la aplicación de “auto matrícula”, (d) otras gestiones administrativas a través de la Secretaría Virtual.
- Todo ello se complementa con la página web del centro de impartición: <https://www.caminosciudadreal.uclm.es/>

Junto a estos métodos proponemos también el establecimiento de los siguientes canales de información mucho más personalizados que permitan el contacto directo con nuestros futuros alumnos y su entorno:

- Jornadas de puertas abiertas en nuestros campus para los potenciales estudiantes en las que, además de recibir un avance de información sobre trámites administrativos y oferta de servicios, podrán visitar las instalaciones y profundizar en el conocimiento del centro y la titulación de su elección.
- Asistencia a salones del estudiante que se celebren en el ámbito del distrito universitario así como aquellos otros que sean considerados estratégicos por el Consejo de Dirección de esta Universidad.

En cuanto a los materiales de difusión individualizada se editarán, incluyendo los apartados citados anteriormente (preinscripción, matrícula, centros, titulaciones, servicios, etc.), los siguientes materiales:

- Elaboración de videos cortos informativos con información amigable y comprensible para el alumno.
- Elaboración de folletos informativos en un lenguaje comprensible.
- Presentaciones audiovisuales en las jornadas con profesores, colegios profesionales y demás colectivos de interés.
- Videos institucionales que sirvan de carta de presentación de nuestra Universidad, sus centros y servicios. Todos estos materiales estarán publicados en la página web.