

Datos de la solicitud

Representante Legal de la universidad

Representante Legal			
Profesor de Ciencias y Convocatoria Española			
Nº Apellido	Nº Apellido	Nombre	N.I.F.
1	2	3	4
1234	5678	9012	31234567

Responsable del título

Nº Apellido	Nº Apellido	Nombre	N.I.F.
1	2	3	4
1234	5678	9012	31234567

Universidad Solicitante

Universidad Solicitante	Universidad de Salamanca	C.I.F.	U171801E
Centro			
Departamento o Instituto	Facultad de Ciencias		
Responsable del título			

Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico	es.ordenacion@us.es		
Dirección postal	Paseo de Escuelas, 1		
Población	Salamanca	Provincia	ALAMAZCA
C.A.X.	0120431E	Código	0120414V

Comentarios del solicitante al Informe de la Propuesta de comisión de evaluación

Fecha del comentario:

El documento adjunto recoge los alegatos elaborados por la Comisión del Plan de Estudios de la Titulación de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, al informre provisional de verificación emitido por ANECA, así como las consiguientes modificaciones que se han realizado en la propuesta inicialmente presentada.

Todas modificaciones se han incorporado a través de la página web del programa VERIFICA, generando una nueva licencia en el apartado "Requisitos", apareciendo detallados del siguiente modo:

- Si se trata de un nuevo texto añadido dentro del contenido de un epígrafe ya existente, el nuevo texto aparece en color rojo para facilitar su localización.

- Si se trata de un nuevo epígrafe que se incorpora a modifica completamente al correspondiente epígrafe de la licencia original, solamente el título del epígrafe aparece en color rojo, mientras que el nuevo texto aparece en negro para facilitar su lectura.

Descripción del título

Denominación	Grado en Matemáticas	Básica	Grado
¿Pertinente dentro de su programa de estudio?			
Escuela de Ciencias de la Universidad de Salamanca			
Universidades participantes		Departamento	
Convenio (archivos pdf - ver anexo)			
Epígrafe de materias	créditos	Nombre de conocimiento	créditos
Normas de plazas de nuevo ingreso (anexos):			
nº de primer año de matriculación	10	nº de segundo año de matriculación	10
nº de tercer año de matriculación	10	nº de cuarto año de matriculación	10
nº de ECTS del título	140	nº Máximo de ECTS de prácticas por el estudiante en período lectivo	0
Normas de permanencia (archivos pdf - ver anexo)			
Naturaleza de la institución que concede el título			Grado
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios			
Prórroga para las que cabe pedir una vez obtenido el título			
Administración pública			
Colecciones			
Escuela de universitario			
Área de conocimiento e investigación			
Programa de Bach. Filosofía y Letras			
Programa de Informática y Telecomunicaciones			
Máster:			
Lenguaje utilizado y el tipo del proceso formativo			
Apéndice / Castellano			
N/A, en parte de la expresión de algunas materias.			

Justificación del título propuesto

Perfil académico, científico o profesional del mismo:

Tanto como disciplina científica como en sus aspectos aplicados, las Matemáticas tienen una tradición milenaria. En los últimos años, además de clásicas áreas disciplinares, se ha incrementado su aplicación a otros campos, de los ya clásicos como la Física y la Ingeniería, a los más novedosos como a la Economía o la Biología.

Un 52% de los Graduados en Matemáticas están empleados un año después de terminar sus estudios, siendo el tiempo medio necesario para encontrar el primer empleo de 3 meses. Trabaja:

- Docencia e Investigación.
- Informática y Telecomunicaciones.
- Industria, Finanzas y Consultoría.

Las Matemáticas son parte esencial de la formación de científicos e ingenieros, y desempeñan un importante papel en Ciencias Sociales. Hay una vinculación con las titulaciones de Física, Estadística e Informática, aunque los objetivos de estas son distintos de los de Matemáticas. La relación es cada vez mayor con la Economía, las Ingenierías y la Biología. Como consecuencia es previsible una cada vez mayor interacción entre el Grado en Matemáticas y estudios de Máster y Doctorado en estos campos.

En la Universidad de Salamanca, los estudios universitarios de Matemáticas comenzaron en el curso 1973-1974 con un primer plan de estudios oficial de Licenciado en Ciencias Matemáticas de 1974 sustituido posteriormente por el de Licenciado en Matemáticas de 1993 y al actualment vigente de 1997. En los últimos años se ha incorporado también la posibilidad de simultanear estos estudios con otros programas (Diplomado en Estadística, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas), con lo que el plan actual ha contado con una media estadística de estudiantes de nuevo ingreso, en torno a los 22 estudiantes por cada curso, un dato que nos permite asegurar el interés que la titulación sigue teniendo para nuestra Universidad.

PREVISION	PREVISION	PREVISION	PREVISION
10	21	14	12

Ad mismo, se cuenta con la experiencia adquirida en los cursos que analizó cinco de plazas (al partir) de los estudiantes de nuevo ingreso fue más adecuado al contemplado en la titulación, por lo que establecer una limitación de el número máximo de estudiantes (en función del personal académico) y los recursos materiales disponibles) se presenta como un medio de garantizar la adecuación entre las previsiones del plan de estudio y el desarrollo en la práctica.

Teniendo en cuenta todo ello, se propone para el título de Graduado o Graduada en Matemáticas por la Universidad de Salamanca:

- * Máximo 40 plazas
- * Máximo 15 plazas

A su vez, la referencia de menos de 15 estudiantes de nuevo ingreso se fija como criterio específico para la posible extinción del título, ante otras informaciones, la Comisión de Calidad del Título deberá analizar la situación y realizar propuestas de mejora, si esta situación se prolonga durante cinco años consecutivos, el análisis deberá incluir también en la justificación de la continuidad o extinción del título.

Normas reguladoras del ejercicio profesional:

Referencias externas:

El título es la adaptación de la vigente Licenciatura en Matemáticas (plan de estudios de 1997, que se extinguió, cuyo interés académico, científico y profesional ha sido analizado y puesto de manifiesto en el "Plan blanco sobre el Título de Grado en Matemáticas", publicado en el año 2004, dentro del Programa de Convergencia Europea de la ANECA).

En lo que respecta a las universidades españolas, la titulación universitaria de Licenciado en Matemáticas se imparte actualmente en 25 de ellas: Alicante, Almería, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, Barcelona, Cadix, Cantabria, Complutense de Madrid, Extremadura, Granada, Jussá Balazara, La Laguna, La Rioja, Málaga, Murcia, Oviedo, País Vasco, Politécnica de Cataluña, Salamanca, Santiago de Compostela, Sevilla, UNEG, Valencia, Valladolid y Zaragoza.

Existen titulaciones de Grado en Matemáticas, con distintos enfoques, en todos los países europeos, cuyo graduado consiguen empleo con facilidad y en los mismos campos que los españoles.

De hecho, el título está relacionado con titulaciones de grado comparables ya reguladas de acuerdo al Espacio Europeo de Educación Superior, cuya estructura varía (aparante de unos países a otros (alguno reconocidos en el "Plan blanco" a fecha 2003). Así, los estudios universitarios de Matemáticas se encuentran en algunos países como grado de 3 años, sin diplomas adicionales como Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia, Portugal, otros como grado de 2 años y con diplomas adicionales (Bélgica

Barcelona y Alemania, Francia, Italia, Suecia), estando países con grados de 3 y de 4 años (Alemania, Austria, Francia, Hungría, Reino Unido, República Checa, Croacia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Islandia, Rumanía), y grados exclusivamente de 4 años (caso de Grecia).

En Gran Bretaña, cuya agencia de calidad universitaria "QAA Quality Assurance Agency for Higher Education" reconoce entre sus "Subject Benchmark Statements" los estudios de "Mathematics, statistics and operational research", podemos encontrar títulos análogos al propuesto, como por ejemplo en la Universidad de Cambridge ("Undergraduate course in Mathematics") y en la Universidad de Oxford ("M Mathematics").

Y también en las Estados Unidos de América se imparten títulos convalidados en Universidades cuya calidad está acreditada por asociaciones del "Council for Higher Education Accreditation/CHEA". Es el caso de la Universidad de California, Berkeley (validado por la "Western Association of Schools and Colleges/WASC-ACCUJ Accrediting Commission for Senior Colleges and Universities") con sus "Major Programs in Mathematics", de la Universidad de Harvard (validado por la "New England Association of Schools and Colleges/NEASC-CHE, Commission on Institutions of Higher Education") con sus "Concentrations in Mathematics" y de la Universidad de Princeton (validada por la "Middle States Association of Colleges and Schools/MSA, Middle States Commission on Higher Education") con su "A. B. Degree in Mathematics".

Descripción de los procedimientos de consulta interna:

De acuerdo a las "Directrices para la reforma de las enseñanzas de grado" en la Universidad de Salamanca, aprobadas por el Consejo de Gobierno el 27 de Junio de 2007, la Junta de la Facultad de Ciencias aprobó (en sus reuniones de los días 7 de septiembre de 2007 y 3 de octubre de 2007) la constitución de la Comisión de Planes de Estudios del Centro, orientada por subcomisiones para cada una de las titulaciones, y otra subcomisión para el estudio y la implantación de los créditos básicos en lo que depende del Centro, en las que están representadas las agencias internas implicadas en el futuro plan de estudios: profesores, estudiantes y PAS.

Constituyó esta subcomisión para la titulación de Matemáticas el 29 de Octubre de 2007, el plan de trabajo según fue el siguiente:

- Reuniones semanales de la subcomisión de la titulación y contacto permanente a través de correo electrónico (para agilizar el intercambio de documentación), con el objetivo de finalizar el proyecto el mes de Diciembre, para que pueda seguir su tramitación por los órganos establecidos y ser presentado al Consejo de Universidades con anterioridad al 15 de Febrero de 2008, de modo que las enseñanzas puedan implantarse para el curso académico 2008-2009 (disposición transitoria primera del RD 1350/2007)

- Reuniones de la subcomisión de créditos básicos (constituida el 13 de noviembre de 2007), para acordar la estructura común de estos créditos en las titulaciones de la Facultad de Ciencias.

- Siguiendo las directrices de nuestra Universidad, propuesta de un Aneproyecto de Enseñanzas de Grado (5 de Noviembre de 2007), que se presenta ante la "Comisión para la Reforma de los Títulos de Grado" de la Universidad de Salamanca.

- Reunión del Decano y el Vicedecano de Matemáticas de la Facultad de Ciencias con el Vicedirector de Docencia y Competencias Específicas (22 de Noviembre de 2007), para analizar las argumenta a favor de la implantación de las Enseñanzas de Grado en Matemáticas para el próximo curso 2008-2009, entre las que se encuentran:

- El nuevo grado viene a implantar las planes de mejora de la titulación, elaborados en los procesos de evaluación institucional
 - Se dispone de profesorado bien preparado para hacer a cabo esa implantación.
 - Se tiene capacidad para captar nuevos estudiantes, aún en la situación de disminución general de estudiantes universitarios.
 - Desde el curso 2001-2002, con el proyecto Turing, pasando por la publicación del libro blanco de ANECA de el año 2003, nuestra titulación lleva trabajando activamente en su adaptación al EEEES, a través de la Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas.
 - Desde el curso 2005-2006 la titulación de Matemáticas lleva desarrollando satisfactoriamente un Plan Piloto de adaptación al EEEES, que conviene hacer ya realidad con un nuevo plan.
 - Desde el curso 2006-2007 se cuenta con un pregrado con mención de calidad ANECA, adaptado al EEEES, dirigido a Matemáticas, que conviene enfatizar cuanto antes con un grado también adaptado al EEEES.
 - En el curso actual 2007-2008 la titulación de Matemáticas está tolerando la participación de la Facultad de Ciencias en el programa ADOT de ANECA para el diseño e implantación de sistemas de garantía interna de calidad adaptados al EEEES.
 - Con todo ello, los estudios de Matemáticas cumplen los directivos aprobados por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca para acudir a la convocatoria de implantación de nuevos planes en el curso 2008-2009.
 - El intenso trabajo de la subcomisión de la titulación hace que la propuesta de plan de estudios está ya perfilada.
 - Matemáticas comparte el interés institucional mostrado por la Universidad de Salamanca en hacer a implantar el próximo curso las nuevas titulaciones.
 - Del mismo modo, cumplimos el interés de la Comunidad Autónoma de Castilla y León en hacer de nuestro programa formativo una titulación competitiva.
 - La implantación del nuevo plan de estudios el próximo curso vendría a cofinanciar el esfuerzo de la línea competitiva por nuestra comunidad universitaria, que es objeto de nuestro interés.

- Aprobación del anteproyecto de Enseñanzas de Grado en Matemáticas por la Comisión de Reforma de Títulos de Grado (20 de Diciembre de 2007), acordado que se hizo público a través de una comunicación a los Decanos, Directores de Centro y Directores de Departamento.

- Aprobación de la Memoria Económica de las Enseñanzas de Grado en Matemáticas por la Comisión de Adaptación al EEEES (10 de enero de 2008).

- Presentación de la Memoria del Proyecto de Enseñanzas de Grado en Matemáticas a la Comisión de Reforma de Títulos de Grado (18 de Enero de 2008), que se verificó el Consejo de Universidades de Castilla y León (procedimiento acordado por la Comisión Académica de dicho Consejo el 28 de Noviembre de 2007).

- Difusión a la comunidad universitaria de dicha Memoria (21 de Enero de 2008), iniciándose el plazo de alegaciones previstas por Departamento (hasta el 29 de Enero de 2008), subsiguientes propuestas de los Departamentos de Estadística de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales, Informáticas y Aplicadas, y Matemáticas.

- Estudio de estas alegaciones por la Subcomisión del Plan de Estudios de Matemáticas (19 de Enero de 2008), realizándose una nueva propuesta a la Comisión de Planes de Estudio de la Facultad de Ciencias, la cual estudió y aprobó la propuesta de Plan de Estudios del Grado de Matemáticas (31 de Enero de 2008).

- Aprobación por la Junta de la Facultad de Ciencias (4 de Febrero de 2008) de esta memoria, que se remitió a la Comisión de Docencia de la Universidad de Salamanca, para que continúe su tramitación de acuerdo al procedimiento establecido por la Universidad de Salamanca para la aprobación de planes de estudio (acuerdo de Consejo de Gobierno, acuerdo de Consejo Social).

- Paralelamente a estas reuniones de trabajo, la subcomisión realiza contactos con agentes internos:
 - Entrevistas y encuentros a los estudiantes de la actual Licenciatura en Matemáticas, donde se está desarrollando desde hace tres años un proyecto piloto de adaptación al EEEES.
 - Reuniones con profesores de los cuatro Departamentos implicados en el actual plan de estudios (Matemáticas, Matemática Aplicada, Estadística, Informática y Automática), para conocer su valoración del mismo y sus propuestas para el futuro.
 - Reuniones con profesores de otros Departamentos que podrían implicarse en el futuro plan de estudios (Física Fundamental, Física Aplicada, Administración y Economía de la Empresa, Economía e Historia Económica), para estudiar las posibilidades de materias de su ámbito en el nuevo plan.

Descripción de los procedimientos de consulta externa:

- La subcomisión también ha mantenido contactos con agentes externos, cuya opinión ha servido para configurar el diseño del plan de estudios:

- "Libro Blanco" sobre el título de Grado en Matemáticas, como referencia en el diseño general del Plan de Estudios, y más concretamente, para el diseño de los créditos básicos y obligatorios, que se adjuntó a la distribución de contenidos propuesta por el "Libro Blanco".
- Estudio de salidas profesionales de los estudios de Matemáticas: análisis de la inserción laboral y otras de "emplear" elaborado por la Real Sociedad Matemática Española y la ANECA, publicado en 2007, como referencia para el perfil de egreso.
- Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas de las Universidades Españolas, cuyas recomendaciones para la elaboración de los nuevos Grados en Matemáticas (acordado en la reunión celebrada en Logroño el 28 de Octubre de 2007) han sido contempladas en el diseño del Plan de Estudios.
- Entrevistas con egresados y a la vez empleadores de la actual Licenciatura en Matemáticas, que están trabajando y dando empleo en el sector informático (Departamento de Informática de Caja Duero, Hugel Software, IBM), sector financiero (Centro de Estudios del Grupo BBVA), sector consultoría (grupo Acczurion) y sector educativo (profesorado de matemáticas en centros de enseñanza media y secundaria).

Objetivos generales del título y las competencias que adquirirá el estudiante tras completar el período formativo

Objetivos

Las enseñanzas de Grado en Matemáticas tienen como finalidad la obtención por parte del estudiante de una formación general en Matemáticas como disciplina científica, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional, con capacidad para aplicar las destrezas adquiridas en distintos ámbitos, que incluyen tanto la docencia y la investigación en las Matemáticas, como las aplicaciones en la industria, empresa y administración.

Por tanto, el Título de Graduado o Graduada en Matemáticas se dirige a capacitar para la formación matemática, análisis, investigación y en su caso, tratamiento informático de problemas en diversos campos de las ciencias básicas, ciencias sociales y de la vida, ingeniería, finanzas, consultoría, etc.

En este sentido, siguiendo la propuesta del "Libro Blanco de Matemáticas" se establecen como objetivos generales del Grado en Matemáticas:

- Conocer la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de la Matemática junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.
- Reconocer la presencia de la Matemática subyacente en Naturaleza, en la Ciencia, en la Tecnología y en el Arte. Reconocer a la Matemática como parte integrante de la Educación y la Cultura.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.
- Capacitar para la utilización en los conocimientos teórico y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

Como objetivos particulares, el plan de estudios está orientado a la preparación profesional para la inserción de los matemáticos en equipos interdisciplinares de empresas, industrias, bancos y consultorías, en ámbitos tanto investigativos como aplicados. Para ello, los estudiantes podrán elegir su itinerario formativo a partir de tres posibles itinerarios con matices comunes: académico, técnico y social.

En este sentido, contando con la experiencia formativa y el entorno social de la Universidad de Salamanca, y siguiendo las conclusiones del Proyecto Turing y el Libro Blanco de Matemáticas, así como los diferentes estudios de inserción laboral elaborados por ANECA y la Real Sociedad Matemática Española, los perfiles profesionales para los que capacita el Grado en Matemáticas son:

- Docencia Universitaria o Investigación
- Docencia no universitaria
- Administración Pública
- Empresas de Banca, Finanzas y Seguros
- Consultorías
- Empresas de Informática y Telecomunicaciones
- Industria

Diseño de competencias.

Para establecer las competencias que caracterizan a un Graduado o Graduada en Matemáticas se ha tenido en cuenta, en primer lugar, el Marco Europeo de Cualificaciones para la Educación Superior (Inscripción de Dublin), a partir del cual se establecen las competencias básicas (CB) que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.

Así mismo, en base a las propuestas del "Proyecto Turing" y del "Libro Blanco", se han establecido las competencias generales (CG) y específicas (CE) que adquirirán los estudiantes tras completar el periodo formativo.

Como tales competencias, todas ellas serán evaluables y exigibles para otorgar el Título. Todas estas competencias serán traducidas en resultados de aprendizaje en todos los módulos del plan de estudios para lograr su verificación.

Así, por ejemplo, el módulo correspondiente al trabajo fin de carrera deberá verificar la adquisición por parte del estudiante de algunos de las competencias básicas, generales y específicas anteriormente indicadas, con la realización de este trabajo el estudiante deberá demostrar la adquisición de competencias ligadas a la búsqueda y organización de documentación, y a la presentación de su trabajo de manera adecuada a la audiencia.

Por otro lado, se tendrá en cuenta a los estudiantes y profesores con discapacidad, garantizando el Principio de Igualdad de Oportunidades y Accesibilidad Universal, a través de medidas que garanticen a todos los estudiantes la posibilidad de alcanzar las competencias previstas en ausencia de discriminación, tal como está previsto en:

Plan de Igualdad entre hombres y mujeres de la Universidad de Salamanca

(<http://www.usal.es/~igualdad>)

Plan de Accesibilidad de la Universidad de Salamanca

Servicio de Asuntos Sociales (<http://www.usal.es/~sas>)
 Instituto Universitario de Integración en la Comunidad (<http://iico.usal.es/>)

Competencias

- CG-1.** Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se sitúa en el grado de los cursos avanzados incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el campo de las Matemáticas.
- CG-2.** Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y resolver las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas
- CG-3.** Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CG-4.** Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CG-5.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG-6.** Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos
- CG-7.** Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintos ámbitos de la Matemática
- CG-8.** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos
- CG-9.** Saber analizar las propiedades características de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos distinguiéndolos de aquellas propiedades ocasionales y poder comprobarlos con perturbaciones o refutarlos con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos
- CG-10.** Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas
- CE-1.** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando los instrumentos matemáticos más adecuados a los fines que se persigan
- CE-2.** Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando la resolución en función de los instrumentos de que se dispone y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE-3.** Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas
- CE-4.** Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado
- CE-5.** Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas
- CE-6.** Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas
- CE-7.** Capacitar para resolver problemas de ámbito académico, técnico, financiero o social mediante métodos matemáticos
- CE-8.** Saber trabajar en equipo, aportando modelos matemáticos adaptados a las necesidades planteadas

Acceso y Admisión

Información previa a la matriculación y procedimientos de acogida académica y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación.

- Visas y requisitos de acceso

Podrán iniciar sus estudios universitarios de Grado en Matemáticas aquellas personas que hayan superado los siguientes estudios o pruebas:

- Pruebas de acceso a la Universidad (PAUs)
- Ciclo de formación profesional de grado superior en las familias profesionales de:
 - Electricidad y Electrónica
 - Informática
- Estudios ya otorgados: COU con anterioridad al curso 1974/75, pruebas de madurez del curso preuniversitario, bachillerato en planes anteriores a 1981.
- Títulos universitarios o equivalentes.
- Pruebas de acceso a la Universidad para mayores de 25 años

- Perfil de ingreso recomendado.

El Grado en Matemáticas está diseñado para acoger a estudiantes con capacidad para el razonamiento abstracto y la resolución de problemas, además del imprescindible hábito de trabajo, dedicación al estudio y gusto por las Matemáticas.

En consonancia con lo anterior, la titulación está recomendada para personas que hayan superado el Bachillerato cursando en sus opciones la rama de Matemáticas II.

- Plan de difusión de la titulación a potenciales estudiantes.

La titulación se difundirá, por una parte, a través de las actividades de orientación organizadas por la Sección de Acceso y Atención al Universitario del Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Salamanca.

- Cursos para orientadores.
- Jornadas de puertas abiertas.
- Jornadas de orientación universitaria.
- Plan de captación de alumnos, incluyendo el envío de DVDs y CD Roms informativos a los centros de enseñanza media.

Además, el Servicio de Orientación Universitaria (SOU) de la Universidad de Salamanca desarrolla actividades de promoción de la oferta de titulaciones, a través de:

- Feria Educativa "AULA",

Desde 1996 la Universidad de Salamanca participa en esta feria nacional, a la que acuden más de 150.000 visitantes cada año, en la mayoría estudiantes de bachillerato próximos a iniciar sus estudios universitarios.

- Fiestas de captación de estudiantes.

La Universidad de Salamanca viene participando en ferias nacionales e internacionales de captación de estudiantes, como las celebradas en Barcelona, Victoria, Madrid, Lisboa, Oporto y Buenos Aires.

<p>* Programa "Programa tu futuro"</p> <p>En convenio con la Junta de Castilla y León y la Diputación de Salamanca, la Universidad de Salamanca inició en el año 2005 este programa de visitas a los Institutos de la provincia para llevar información específica sobre la universidad a los estudiantes de bachillerato.</p> <ul style="list-style-type: none">* Visitas a centros de bachillerato (a petición de los interesados). <p>En estas visitas se facilita información directa sobre el acceso a la universidad, las titulaciones y los servicios ofertados.</p> <p>Por su parte, la propia titulación y con el apoyo de la Facultad de Ciencias se pondrá en marcha un plan de difusión específica, que incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none">* Folletos y carteles a distribuir entre los centros de enseñanza media.* Visitas a los centros de enseñanza media para presentar la titulación.* Página web de presentación de la titulación. <p>• Información sobre el proceso de matriculación.</p> <p>La Sección de Acceso y Atención al Universitario del Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Salamanca facilita información sobre el proceso de matriculación a través de la página web.</p> <p>También en su Consejería y Secretarías de cada centro se dispone de información por escrito sobre los trámites de matrícula, y durante el periodo de matriculación los Centros disponen de estudiantes tutores (Bajo la figura de tutores de colaboración con los servicios de la Universidad), vinculados a cada una de las titulaciones, que facilitan a los estudiantes de nuevo ingreso información individualizada para la cumplimentación personal de los impresos de matrícula.</p> <p>Así mismo, durante el periodo de matrícula se dispondrá de profesores tutores que atenderán a los estudiantes para orientarles en la elección de materias optativas. En particular, estos tutores facilitarán a los estudiantes la configuración de itinerarios de optatividad coherentes con los diversos perfiles profesionales para los que los estudios de Grado en Matemáticas capacitan: académico (docencia e investigación), técnico (informática y telecomunicaciones) y social (industria, finanzas y consultoría).</p> <ul style="list-style-type: none">* Plan de acogida de los estudiantes de nuevo ingreso. <p>Derro de la programación de Cursos de Verano de la Universidad de Salamanca, se oferta la realización, durante el mes de septiembre, de un "curso extra matriculativo básico" con el que los futuros estudiantes de nuevo ingreso pueden poner el día su perfil para adaptarse al perfil de acceso previsto en la titulación.</p> <p>Por otro parte, el convenio de cada curso académico la Universidad de Salamanca pone en marcha un Plan de Acogida para todos sus estudiantes de nuevo ingreso, en el que se incluye con carácter general:</p> <ul style="list-style-type: none">* Distribución de una Guía de Acogida <p>En ella se recoge información práctica sobre la Universidad de Salamanca para los estudiantes que ingresan en ella, abarcando desde el catálogo de estudios que se reparten hasta otros aspectos relacionados con la vida universitaria y costumbres en las ciudades donde están implantados los campus (Ávila, Béjar, Salamanca y Zamora).</p> <ul style="list-style-type: none">* Orientación de una Fera de Acogida <p>Organizada desde el Viceministerio de Estudios e Inserción Profesional, con el apoyo del Servicio de Orientación Universitaria (SOU), incluye actividades de presentación tanto de la Universidad y sus servicios a la comunidad universitaria como de instituciones públicas y empresas vinculadas a la vida universitaria.</p> <ul style="list-style-type: none">* Edición de trípticos de las Titulaciones <p>Se recoge información sobre las características principales de cada plan de estudios, los requisitos de acceso, las principales materias, la duración y créditos de los estudios, y las posibilidades de inserción laboral (tempo para encontrar empleo una vez obtenida la titulación y salario estimado)</p> <p>Además, con carácter particular en cada uno de los centros, en particular en la Facultad de Ciencias, se organizan actividades de acogida para los estudiantes de nuevo ingreso en cada titulación.</p> <ul style="list-style-type: none">* Jornada de acogida, con presentación y visita a las instalaciones tanto de la Facultad como de la Titulación.* Extensión de la jornada de acogida durante la primera semana del curso, con sesiones monográficas de los diferentes servicios e información de estudiantes: uso de la biblioteca, web de información, acceso web, gestión administrativa, etc.
<p>Ofertas de acceso y condiciones y premios en acceso especiales</p>
<p>Para ingresar en el Grado en Matemáticas no existen pruebas de acceso especiales: basta cumplir los requisitos de acceso.</p>
<p>Medidas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados</p>
<p>Además de los servicios que la Universidad de Salamanca ofrece para facilitar la calidad de vida de la comunidad universitaria (comedores y residencias, actividades deportivas, actividades culturales), los estudiantes disponen de servicios de apoyo específicos:</p> <p>En particular, los estudiantes de Grado en Matemáticas recibirán orientación a través del Servicio de Orientación al Universitario (SOU), en el que se ofrece de forma gratuita información, orientación y asesoramiento en diferentes campos y materias:</p> <ul style="list-style-type: none">* Información general y académica* Asesoramiento para el empleo* Orientación psicopedagógica y técnicas de estudio* Búsqueda de alojamiento* Oficina del estudiante para consultas legales* Biblioteca de ocio, tiempo libre, viajes y cultura* Intercambios lingüísticos* Asesoramiento sobre normativa universitaria.* Cursos extraordinarios sobre estas temáticas <p>Más específicamente, desde la Unidad Psicopedagógica del SOU se ofrece la posibilidad de realizar un seguimiento personal de todos aquellos estudiantes que así lo solicitan, ofreciendo cursos extraordinarios sobre pedagogía del estudio (aprender a estudiar, a saber y a conocer, estrategias para mejorar el estudio, preparar exámenes, etc.).</p> <p>Por su parte la Facultad de Ciencias tiene en marcha para sus programas formativos, en particular para el Grado en Matemáticas, un programa de "tutorías activas", mediante el cual cada estudiante cuenta a su disposición con un profesor tutor encargado de su seguimiento personal, para asesorarle particularmente tanto en la organización de su currículum (créditos a matricular, elección coherente de optativas, etc.) como en las instancias que pueden surgir en los estudios (situaciones personales, dificultades sobrevenidas, etc.).</p> <p>En cuanto a orientación para el empleo, el mismo Servicio de Orientación al Universitario (SOU) dispone de una Unidad de Empleo, donde se facilita al estudiante y al futuro universitario la conexión entre la universidad y el mercado laboral, asesorando en la búsqueda de empleo y mostrando las competencias en el mercado laboral actual. Son deportes son:</p> <ul style="list-style-type: none">* Servir como intermediador laboral entre la Universidad de Salamanca y el Mercado Laboral.* Asesorar y orientar al universitario sobre sus salidas profesionales e implicación activa en la búsqueda de empleo.* Formar en estrategias relacionadas con la búsqueda activa de empleo.* Sensibilizar y mejorar a la comunidad universitaria sobre el autoempleo, como medio alternativo de inserción profesional.* Acceder al Mercado Laboral al estudiante y aludado universitario. <p>Desde esta Unidad se mantiene además una "Bolsa de empleo" para los universitarios y graduados, además de realizar periódicamente cursos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none">* Técnicas de búsqueda de empleo* Autoempleo* Entrenamiento en competencias profesionales <p>También desde el SOU se realizan, a petición de las empresas interesadas, procesos de selección de personal, en algunos casos en colaboración con la propia Facultad de Ciencias, y específicos para los estudiantes de Grado en Matemáticas.</p> <p>En esta misma línea, y con carácter general abierto a toda la Universidad, el SOU organiza anualmente un Salón de Empleo Profesional, en el que se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none">* Fiera de Empleo* Presentaciones de Empresas* Talleres prácticos (entrevistas de trabajo, dinámicas de grupo)* Pruebas de selección profesional* Mesas redondas <p>Además de las acciones citadas en el ámbito de la orientación para el empleo, los estudiantes de Grado en Matemáticas cuentan también con una bolsa de empleo específica, gestionada por la Real Sociedad Matemática Española, a través de su página web.</p> <p>En lo que respecta a la integración social, los estudiantes de la Universidad de Salamanca, y en particular los de Grado en Matemáticas, recibirán apoyo a través del Servicio de Ayuda Social (SAS), dedicado a garantizar la gestión de oportunidades y la integración social en el ámbito universitario y social a través de la sensibilización, asesoramiento y atención a la Comunidad Universitaria en materia social, discapacidad, diversidad e desarrollo social.</p> <p>Más en concreto, desde el SAS ofrece a estudiantes, profesores y personal de administración y servicios:</p> <ul style="list-style-type: none">* Resolver las demandas sociales a la Comunidad Universitaria.* Planificar y Programar en materia de necesidad de apoyo social.* Valorar y resolver las necesidades de los universitarios discapacitados.* Potenciar el Voluntariado a través de la VOLUNEAR (Asociación de voluntarios de la ULSAL).* Formar e investigar. <p>En particular, desde el SAS se facilita formación en "Accesibilidad Universal" y "Habilidades Prácticas en Discapacidad", donde se incluyen estrategias para la atención a los estudiantes con discapacidad, sistemas alternativos de comunicación, infaccesibilidad y lenguas de signos.</p>
<p>Preferencias y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad</p>

La organización de las enseñanzas de Grado tiene entre sus objetivos (RD1303/2007) "tomar la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de la misma universidad". Con este objetivo se plantea que cada universidad debe disponer de un sistema de transferencias y

reconocimiento de créditos, entendido como tales:

- Reconocimiento: asignación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza ofrecida en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

* Transferencia: inclusión en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas adquiridas por cada estudiante, de la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención del título oficial.

Para cumplir con este normativa, la Universidad de Salamanca organiza su Sistema de Transferencia y Reconocimiento de Créditos en base a los siguientes elementos:

- En cada centro, en particular en la Facultad de Ciencias, se constituye una Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos, compuesta por el Coordinador del Programa Eranes (o Programas de Interambio) y por profesores de un número que garantice la representación de todas las materias que se imparten en el Centro, más representantes de los estudiantes y un miembro del personal de administración y servicios (PAS), que actuará como secretario. Sus miembros se renuevan cada dos años, salvo el PAS que se renueva cada tres.

- Esta Comisión se reúne al menos dos veces cada curso académico para analizar los requisitos de reconocimientos de las enseñanzas adscritas al centro, en particular el Grado en Matemáticas, teniendo en cuenta que:

- Para acceder al Título de Graduado o Graduada en Matemáticas, perteneciente a la rama de conocimiento "Ciencias", serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.

- También serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica que pertenecieran a la rama de conocimiento "Ciencias" del título al que se pretende acceder, "Graduado o Graduada en Matemáticas".

- El nivel de créditos podrá ser reconocido teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociadas a las respectivas materias cursadas por el estudiante y (en su caso) en el plan de estudios de "Grado en Matemáticas" o bien que tengan carácter teórico-práctico.

Por lo tanto, la similitud de contenido no debía ser el único criterio a más relevante a tener en cuenta en el procedimiento de reconocimiento de créditos.

- Los criterios que emplee esta Comisión deben ser compatibles con la importancia que deben tener los resultados de aprendizaje y las competencias a adquirir por los estudiantes. Con este fin, el perfil de los miembros de la Comisión será el de personas que acrediten una formación adecuada en todo lo referido al Espacio Europeo de Educación Superior, y, sobre todo, a la aplicación del crédito ECTS como instrumento para cuantificar la movilidad tanto internacional como dentro de España o de la misma Universidad de Salamanca.

- El Viso/rectorado de Docencia y Convergencia Europea, en coordinación con la Unidad de Evaluación de la Calidad, realizará un informe anual sobre el funcionamiento de estas Comisiones y sobre sus posibles mejoras. Al mismo, se garantizará los medios para que haya una suficiente coordinación entre las Comisiones de los distintos centros de la Universidad de Salamanca con el fin de que se garantice la aplicación de criterios uniformes.

En particular, en el Título de Graduado o Graduada en Matemáticas se incluirá como criterio el reconocimiento de la formación en inglés, en tanto que es el idioma de comunicación habitual en Matemáticas, siendo ésta una de las competencias que los estudiantes deben adquirir (comunicarse, tanto por escrito como de forma oral, con confianza, procedimientos, resultados o ideas Matemáticas). Se podrá obtener el reconocimiento académico de 6 créditos optativos cuando se posea un diploma "First Certificate in English", análogo o superior.

Planificación enseñanza

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Formación básica	0	Obligatorias	60,0
Optativas	0	Prácticas externas	0,0
Trabajo de fin de grado	0		12,0

Explicación general de la planificación del plan de estudios

El Grado en Matemáticas se organiza sobre asignaturas (= materias) semestrales de 6 créditos europeos ECTS. De este modo, los estudiantes deberán cursar 5 asignaturas semestrales para completar 30 créditos por semestre y así alcanzar los 60 créditos por año y un total de 240 créditos en cuatro años.

El conjunto de asignaturas que compone el plan de estudios se agrupan en módulos, entendidos como bloques temáticos de materias afines.

En cuanto a su distribución temporal, el primer curso se sitúan las **asignaturas** de formación básica, con un total de 60 créditos (5 asignaturas semestrales = 6 créditos x 2 semestres), con 42 créditos involucrados a materias básicas de las ramas Ciencias (20 de Matemáticas) y 12 de Física; y 18 créditos involucrados a materias básicas de las ramas de Ingeniería y Arquitectura (12 de Informática) y Ciencias Sociales y Jurídicas o Ciencias de la Salud (6 de Estadística).

En el segundo curso se sitúan las **asignaturas** obligatorias, con un total de 60 créditos (5 asignaturas semestrales x 6 créditos x 2 semestres).

A partir del tercer curso se sitúan las **asignaturas** optativas, de las cuales el estudiante debe superar un total de 96 créditos.

En particular, en el tercer curso los estudiantes deben superar 60 créditos optativos (5 asignaturas semestrales x 6 créditos x 2 semestres), a elegir sobre una oferta de 96 créditos (8 asignaturas semestrales x 6 créditos x 2 semestres).

En el cuarto curso, las asignaturas añaden un carácter más especializado, por lo que la oferta de optatividad es más amplia. Los estudiantes tendrán que cursar 36 créditos optativos, que podrán completarse de diversas formas.

Durante el primer semestre los estudiantes cursarán un máximo de 30 créditos optativos (5 asignaturas semestrales x 6 créditos), a elegir sobre una oferta de 60 créditos en materias (10 asignaturas semestrales x 6 créditos) y hasta 30 créditos en prácticas externas.

Durante el segundo semestre del cuarto curso las asignaturas son de carácter taller (más prácticas) de las cuales los estudiantes deben cursar un mínimo de 6 créditos optativos (1 asignatura semestral x 6 créditos), a elegir sobre una oferta de 18 créditos (2 asignaturas semestrales x 6 créditos).

Así, un estudiante puede cursar 4 asignaturas optativas en el primer semestre de cuarto y 2 talleres en el segundo semestre de cuarto, o también es posible cursar 16 créditos de prácticas externas en el primer semestre y 3 talleres en el segundo semestre, para completar los 36 créditos.

Para finalizar, en el segundo semestre de cuarto curso los estudiantes deben superar un trabajo fin de grado de 24 créditos.

Primer curso	Segundo curso	Tercer curso	Cuarto curso
Primer semestre 30 ECTS cursando 5 asignaturas básicas	Primer semestre 30 ECTS cursando 5 asignaturas obligatorias básicas	Primer semestre 30 ECTS cursando 5 asignaturas optativas a elegir entre 8	Primer semestre 30 ECTS cursando un máximo de 8 asignaturas optativas a elegir entre 10 prácticas externas optativas (hasta 30 ECTS)
Segundo semestre 30 ECTS cursando 5 asignaturas básicas	Segundo semestre 30 ECTS cursando 5 asignaturas obligatorias	Segundo semestre 30 ECTS cursando 5 asignaturas optativas a elegir entre 8	Segundo semestre 30 ECTS cursando un mínimo de 1 asignatura optativa a elegir entre 3 + Trabajo Fin de Grado (24 ECTS)

Para la organización docente de las **asignaturas**, se considera que de las 25 horas de trabajo del estudiante que se contemplan por cada crédito europeo ECTS, un máximo de 7,5 son horas de clase lectiva (teoría y resolución de problemas), de modo que cada asignatura semestral de 6 créditos tiene 60 horas de estas clases, que distribuidas a lo largo de 15 semanas lectivas suponen un máximo de 3 horas de clase lectiva semanal por asignatura en un semestre.

De este modo, el estudiante tendrá a lo sumario un máximo de 15 horas de clases lectivas (3 horas x 5 asignaturas), que pueden situarse en horario de mañana. En el caso de primer y segundo cursos, con prácticas básicas y obligatorias, pueden distribuirse esas 15 horas semestrales en dos o tres modos a lo largo de 3 horas diarias durante 5 días a razón de 4 horas diarias durante 4 días menos un día que sería de 4,5, para permitir que en el resto del curso de mañana se dediquen otras actividades de interacción entre estudiante y profesor, como tutorías, seminarios tutorales, etc. (según la distribución, podría incluso reservarse en este semestre un día semanal en clase lectiva para dedicarlo a estas otras actividades).

Para el tercer curso, con una oferta de 8 asignaturas optativas, se podrían abarcar todas ellas en un horario de mañana así que quedaría sobradamente distribuido la correspondiente 24 horas lectiva (3 horas x 8 asignaturas) durante cinco días (con un máximo de 5 horas diarias).

En el caso de tercer, donde la oferta abarca 10 asignaturas optativas, se lograría una distribución similar, puesto que el número de materias más especializadas es posible aumentar el número personal del estudiante y abarcar el peso de las clases lectivas (incluidas las 30 horas semanales, de 3 horas x 10 asignaturas), podría contemplarse en un soborno horario de mañana, si se tiene en cuenta que el estudiante sólo cursa un máximo de 5 de estas asignaturas).

Para favorecer el seguimiento de las asignaturas, se procurará paulatinamente (especialmente en el caso de asignaturas básicas y obligatorias) ajustar su desarrollo a una programación semanal que el profesor hará pública al comienzo del semestre.

En mismo, como medida para facilitar el tránsito de la educación no universitaria a la Universidad de las modalidades de nuevo ingreso, se procurará que en la evaluación de las asignaturas del primer semestre del primer curso el estudiante pueda elegir realizarla bien al finalizar ese primer semestre o bien al finalizar el curso.

Para la elección de asignaturas optativas se recomendará al estudiante seguir las indicaciones de su profesor tutor (dentro del programa de "Tutorías activas" de la Facultad de Ciencias).

Descripción general de los módulos de que consta el Plan de Estudios.

Los módulos en que se estructura el Plan de Estudios agrupan por un lado materias (= asignaturas) básicas y obligatorias, con las que los estudiantes pueden adquirir las primeras competencias básicas y obligatorias de la Titulación, y por otro las materias optativas, con las que los estudiantes completan sus competencias básicas y obligatorias, y adquieren sus primeras competencias específicas. Finalmente, el trabajo fin de grado permite completar la adquisición de todas las competencias previstas en el Título.

A su vez los módulos de materias básicas y obligatorias mantienen la estructura del "Libro Blanco" de Matemáticas, para dar coherencia formativa al Plan de Estudios, facilitando y promoviendo la movilidad de los estudiantes. En cuanto a la configuración de los módulos de materias optativas, la estructura y distribución temporal de la oferta garantiza que las competencias previstas sean adquiridas por todos los estudiantes, cualquiera que sea su elección de itinerario formativo.

En el siguiente cuadro se recoge los módulos, con las asignaturas que componen cada uno, el número de créditos y el carácter de cada asignatura.

MODULO	MATERIA - ASIGNATURA	ECTS	CARACTER
Álgebra Lineal y Geometría (15 ECTS)	Álgebra Lineal I	6	Básica (Matemática, Física, Ciencias)
	Álgebra Lineal II	6	Básica (Matemática, Física, Ciencias)
	Geometría	3	Opcional
Cálculo Diferencial e Integral y Funciones de Variables Complejas (24 ECTS)	Análisis Matemático I	6	Básica (Matemática, Física, Ciencias)
	Análisis Matemático II	6	Básica (Matemática, Física, Ciencias)
	Análisis Matemático III	6	Opcional
	Análisis Matemático IV	6	Opcional
Módulo Numerica, Matemática Discreta y Optimización (9 ECTS)	Números Reales I	6	Básica (Matemática, Física, Ciencias)
	Matemática Discreta y Optimización	3	Opcional
Física (12 ECTS)	Física I	6	Básica (Física, Matemáticas, Ciencias)
	Física II	6	Básica (Física, Matemáticas, Ciencias)
Probabilidad y Estadística (9 ECTS)	Álgebra	6	Básica (Estadística, Matemáticas, Ciencias y J.)
	Cálculo de Probabilidades	3	Opcional
Informática (12 ECTS)	Informática I	6	Básica (Informática, Matemáticas y J.)
	Informática II	6	Básica (Informática, Matemáticas y J.)
Estructuras Algebraicas (9 ECTS)	Álgebra	6	Opcional
	Topología y Geometría Diferencial	3	Opcional
Ecuaciones Diferenciales y Resolución Numérica (12 ECTS)	Ecuaciones Diferenciales	6	Opcional
	Análisis Numérico I	6	Opcional
Análisis de Análisis Matemático (24 ECTS)	Análisis Complejo I	6	Opcional
	Análisis Complejo II	6	Opcional
	Análisis Funcional	6	Opcional
	Análisis Armónico	6	Opcional
	Ecuaciones en Derivadas Parciales	6	Opcional
Análisis de Ecuaciones Diferenciales (24 ECTS)	Método Operadores y Ecuaciones Diferenciales	6	Opcional
	Análisis Numérico II	6	Opcional
	Cálculo Variacional	6	Opcional
	Teoría de Grupos	6	Opcional
	Teoría de Anillos	6	Opcional
Análisis de Estadística y Probabilidad (12 ECTS)	Estadística Matemática	6	Opcional
	Teoría de Probabilidades	6	Opcional
	Teoría de Juegos e Investigación Operativa	6	Opcional
Análisis de Álgebra (24 ECTS)	Álgebra Comutativa y Computacional	6	Opcional
	Teoría de Álgebra Comutativa	6	Opcional
	Teoría de Grupos y Teoría de Álgebra	6	Opcional
	Representaciones de Grupos	6	Opcional
Análisis de Geometría (24 ECTS)	Geometría Algebraica	6	Opcional
	Geometría Diferencial I	6	Opcional
	Métrica Riemanniana y Forma	6	Opcional
	Geometría Riemanniana	6	Opcional
Análisis de Informática y Matemáticas (12 ECTS)	Lógica y Criptografía	6	Opcional
	Geometría Numérica	6	Opcional
	Método de Elementos Finitos	6	Opcional
	Método de Elementos Esféricos	6	Opcional
Módulo de Matemáticas (24 ECTS)	Introducción a las Matemáticas	6	Opcional
	Historia de las Matemáticas	6	Opcional
	Método Numérico en Finanzas	6	Opcional
Prácticas Estables	Prácticas Estables	18-20	Opcional
	Jefe de Trabajos de Semestre	6	Opcional
	Jefe de Trabajos de Curso	6	Opcional
Tesis (12 ECTS)	Jefe de Investigación y Comunicación	6	Opcional
	Jefe de Innovación e Investigación e la Docencia	6	Opcional
	Jefe de Innovación e Investigación e la Docencia	6	Opcional
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	24	Opcional

Secuenciación temporal

El Plan de Estudios contempla en su primera mitad las materias (= asignaturas) que deben cursar por todos los estudiantes para la adquisición de la mayor parte de sus competencias básicas y generales. Para contiguar esa programación con la posibilidad de movilidad, el primer curso está dedicado a todas materias básicas previstas, mientras que el conjunto de materias obligatorias se sitúa en el segundo curso.

A partir del tercer curso los estudiantes encontrarán materias optativas, que les permitirán diseñar su itinerario formativo. Bajo la supervisión de un tutor (dentro del programa de "Tutorías activas" de la Facultad de Ciencias), garantizando que todos los estudiantes adquieran al finalizar sus estudios el total de las competencias previstas. Así, en el tercer curso la oferta de optativas se ofrece en cuatro cuatrimestres (alargó 5 asignaturas de 6, abreviándose algo más en el cuarto curso (alargó un máximo de 10 créditos en primer cuatrimestre y un mínimo de 6 créditos optativas en el segundo cuatrimestre).

La secuencia finaliza con el trabajo fin de grado (en el cuarto curso, segundo cuatrimestre), con el que se completan las competencias previstas en el Título.

A continuación se presentan los cuadros con la distribución temporal de las asignaturas:

Asignaturas (materias) BÁSICAS	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Álgebra Lineal I (zona Ciencias)	6	1º	1º
Análisis Matemático I (zona Ciencias)	6	1º	1º
Geometría	6	1º	2º
Física I (zona Ciencias)	6	1º	1º
Informática I	6	1º	1º
Álgebra Lineal II (zona Ciencias)	6	2º	1º
Análisis Matemático II (zona Ciencias)	6	2º	1º
Análisis Matemático III (zona Ciencias)	6	2º	2º
Física II (zona Ciencias)	6	2º	2º
Informática II	6	2º	2º
TOTAL:	60		

Asignaturas (materias) OBLIGATORIAS	ECTS	CURSO	CANTIDAD HORAS
Álgebra	6	2º	1*
Topología	6	2º	1*
Álgebra Matemática II	6	2º	1*
Cálculo de Probabilidades	6	2º	1*
Ecuaciones Diferenciales	6	2º	1*
Geometría	6	2º	1*
Geometría Diferencial I	6	2º	1*
Álgebra Matemática IV	6	2º	1*
MéTODO Diferencial y Optimización	6	2º	1*
Álgebra Numérica II	6	2º	1*
TOTAL:	60		

Lista de asignaturas (materias) OPTATIVAS en 3º curso Elegir 5 asignaturas (de 6) por cuatrimestre	ECTS	CURSO	CANTIDAD HORAS
Álgebra Combinatoria I	6	3º	1*
Álgebra Funcional	6	3º	1*
Álgebra Numérica III	6	3º	1*
Álgebra Combinatoria y Computacional	6	3º	1*
Geometría Diferencial II	6	3º	1*
Estadística Matemática	6	3º	1*
Geometría Proyectiva	6	3º	1*
Introducción a las Finanzas	6	3º	1*
Ecuaciones en Derivadas Parciales	6	3º	2*
Álgebra Armónica	6	3º	2*
Procesos Estocásticos	6	3º	2*
Optimización Numérica	6	3º	2*
Aplicación de Álgebra Computativa	6	3º	2*
Ecuaciones Algebraicas y Teoría de Galois	6	3º	2*
Códigos y Criptografía	6	3º	2*
Módulo Numérico en Finanzas	6	3º	2*
TOTAL:	Obliga 30 elegir 30-45		

Lista de asignaturas (materias) OPTATIVAS en 4º curso, 1º semestre Elegir como máximo 5 asignaturas (de 10) y prácticas externas	ECTS	CURSO	CANTIDAD HORAS
Módulo Geométrico en Ecuaciones Diferenciales	6	4º	1*
Álgebra Combinatoria II	6	4º	1*
Teoría de Probabilidad	6	4º	1*
Cálculo Geométrico	6	4º	1*
Reconstrucción de Grupos	6	4º	1*
Geometría Algebraica	6	4º	1*
Topología Algebraica	6	4º	1*
Módulo Geométrico en Física	6	4º	1*
Módulo de Sistemas Informáticos	6	4º	1*
Teoría de Juegos e Investigación Operativa	6	4º	1*
Prácticas Externas	10 a 20	4º	1*
TOTAL:	Obliga 30 + (10 a 20) elegir un mínimo de 10		

Lista de asignaturas (materias) OPTATIVAS en 4º curso, 2º semestre Elegir como mínimo 1 asignatura (de 3)	ECTS	CURSO	CANTIDAD HORAS
Taller de Valoración de Derivados	6	4º	2*
Taller de Programación y Computación	6	4º	2*
Taller de Iniciación a la Investigación y la Docencia	6	4º	2*
TOTAL:	Obliga 18 elegir un mínimo de 6		

TRABAJO FIN DE GRADO	ECTS	CURSO	CANTIDAD HORAS
Trabajo Fin de Grado	24	2º	2*
TOTAL:	24		

Itinerarios formativos.

A partir de la formación básica y obligatoria prevista en los dos primeros cursos, el plan de estudios continúa con módulos de materias optativas, que se han diseñado en función de los objetivos de los planes de Grado en Matemáticas y los perfiles profesionales para los que capacita el Título. De este modo, los estudiantes podrán elegir a partir del tercer curso asignaturas optativas para configurar su propio itinerario formativo, generalizándose en cualquier caso la adquisición por todos los estudiantes de todas las competencias previstas en el Título.

Para orientar esta elección, la optatividad del plan de estudios se agrupa en torno a los tres posibles itinerarios formativos que se deducen de los estudios de inserción laboral (Real Sociedad Matemática Española y ANECA):

- * Itinerario académico, orientado a quienes estén interesados en prepararse para un perfil profesional de docencia e investigación en Matemáticas, tanto universitaria como no universitaria, sea en el sector privado o bien en la administración pública, donde a su vez podrán ocupar puestos de su nivel funcional o laboral.
- * Itinerario técnico, dirigido a quienes opten por un perfil profesional de aplicación de las Matemáticas en la industria o en empresas del sector de la informática y las telecomunicaciones.
- * Itinerario social, para lograr un perfil profesional de aplicación de las Matemáticas en empresas de banca, finanzas, seguros y consultoría.

Estos itinerarios presentan módulos y materias comunes, a la vez que se permite al estudiante elegir libremente su optatividad combinando materias de varios itinerarios. Esta elección se realizará siempre bajo la tutela de un profesor (programa de "tutorías activas" de la Facultad de Ciencias), para garantizar su coherencia y factibilidad.

Como guía para estos tutores, se propone a continuación una tabla que relaciona los itinerarios formativos con los módulos de asignaturas optativas del plan de estudios. En el caso de "Prácticas Externas", "Talleres" y "Proyectos fin de grado", la temática elegida dentro del módulo será la que perfiló uno u otro itinerario.

ITINERARIO FORMATIVO	MÓDULOS OPTATIVOS DE REFERENCIA
Académico	Ampliación de Ecuaciones Diferenciales
	Ampliación de Análisis Matemático
	Ampliación de Álgebra
	Ampliación de Geometría
	Prácticas Externas
	Talleres
	(Taller de Iniciación a la Investigación y la Docencia)
Trabajo Fin de grado	
Técnico	Ampliación de Ecuaciones Diferenciales
	Ampliación de Estadística y Probabilidad
	Ampliación de Informática y Métodos Numéricos
	Prácticas Externas
	Talleres
	(Taller de Programación y Computación)
	Trabajo Fin de grado

En cuanto a la financiación de la movilidad, en el caso internacional (programa ERASMUS) una vez aprobada la movilidad por la Facultad de Ciencias y separado el examen de idioma (requiere general de la Universidad), se concede automáticamente una beca. Actualmente esta beca está cofinanciada por la Agencia Nacional Erasmus, Ministerio de Educación y Ciencia, Junta de Castilla y León y por la Universidad de Salamanca, y concretamente en el curso 2007/2008 su cuantía ha sido de 326 de euros mensuales y los estudiantes que tengan la condición de becarios MEC cuentan con un complemento adicional de 500 euros por mes. En el caso nacional (programa BICUVE) la aprobación de la movilidad no implica dotación económica para el alumno pero que solicitar las becas Séneca y las becas Fogu Luis de León, cuya convocatoria corre a cargo del Ministerio de Educación y Ciencia y cuya cuantía para el curso 2008/2009 es de 500 euros y de 400 euros mensuales respectivamente. En el caso del Programa de Intercambio con Universidades Extranjeras se cuenta con la financiación por parte de Beca de 50.000 euros para el curso 2008/2009. El resto de programas gestionados por el Servicio de Relaciones Internacionales, cuentan con diversas opciones de financiación por parte de diversos organismos públicos y privados.

El sistema de reconocimiento y acumulación de los créditos ECTS cobrados a través de cualquiera de los programas descritos se lleva a cabo de modo similar al que viene aplicándose en la Licenciatura en Matemáticas establecido por parte de la Comisión del Control académicos para cada institución, previa a la movilidad en los que se especifica qué materias contarán en la universidad de destino y por qué materias serán reconocidos o acumulados esos créditos en el Grado en Matemáticas, los cuales serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

Como referencia, durante el curso 2007-2008 la oferta en el programa de intercambio BICUVE para los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, con becas de 10 meses, es la siguiente:

País	Institución	Plazas
FRANCIA	Universidad de Estrasburgo	2
BELGIUM	Universidad Lovaina de Bruselas	2
IRLANDIA	Universidad de Dublín	1
ESPAÑA	Universidad Internacional de Valencia	1
ESPAÑA	Universidad de Burgos	2
ESPAÑA	Universidad del País de Valencia	1
PAISAJES	Universidad del País de Valencia	1
ESPAÑA	Universidad de Murcia	2
ESPAÑA	Universidad Nueva de León	2
ESPAÑA	Universidad Complutense de Madrid (Sistema de Intercambio)	2
ESPAÑA	Universidad de Salamanca	1
ESPAÑA	Universidad de Edinburgh	1

La oferta, durante el curso 2007-2008 la oferta en el programa de intercambio BICUVE para los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas es la siguiente:

Institución	# Intercambiables	# Beca
Universidad de Zúrich	1	4
Universidad Autónoma de Madrid	1	0
Universidad de Barcelona	1	0
Universidad de Valencia	1	0
Universidad de Salamanca (Bicuve)	1	0
Universidad de Granada	1	0
Universidad de La Laguna	2	0
Universidad de Sevilla	2	0
Universidad de Zaragoza	2	0

Descripción de los módulos o materias

Módulo 1

Denominación del módulo 1	Créditos ECTS	Carácter	Formación básica
Unidad temporal	1		
Requisitos previos	2 materias programadas en 1º y 2º semestres		

Objetivos

Temas de evaluación

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de las temáticas a través de clases presenciales, siguiendo una a una lista de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se reforzará las definiciones, propiedades y lemas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos autónomos sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en sesiones de tutorías. En estas sesiones los estudiantes podrán consultar con los profesores y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y colaboradores bajo una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje
Clases de Teoría	15%
Clases de Resolución de Problemas	15%
Seminarios Teóricos (Teoría teoría / problemas)	5%
Exposición de Trabajos	10%
Realización de Exámenes	2%
Estudio de Teoría	15%
Resolución de Problemas	25%
Preparación de Trabajos	10%
Preparación de Exámenes	10%

El sistema de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerá mediante un mecanismo de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se ajuste en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diversas asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y dirigida periódicamente.

Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.

Uso de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicarse en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nombreado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como tener la planificación de próximas actividades.

Observaciones y actividades por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Fase I**
- Mediciones y unidades. Análisis dimensional.
 - Noción de fuerza, trabajo y energía.
 - Dinámica de una partícula. Choques elásticos.
 - Movimiento de rotación en el plano.
 - Campo gravitatorio.
 - Introducción a la Termodinámica.
- Fase II**
- Campo eléctrico. Condensadores.
 - Teoría de circuitos.
 - Campo magnético.
 - Fenómenos ondulatorios.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Este módulo contribuye a la adquisición de las competencias previstas en el Título de Grado en Matemáticas, concretamente en las competencias de tipo científico y de tipo instrumental.

Descripción de las competencias

El sistema de reconocimiento y acumulación de los créditos ECTS cobrados a través de cualquiera de los programas descritos se lleva a cabo de modo similar al que viene aplicándose en la Licenciatura en Matemáticas establecido por parte de la Comisión del Control académicos para cada institución, previa a la movilidad en los que se especifica qué materias contarán en la universidad de destino y por qué materias serán reconocidos o acumulados esos créditos en el Grado en Matemáticas, los cuales serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

Conocer y manejar las nociones de fuerza y energía.
Planear y resolver problemas relacionados con las leyes de Newton.
Planear y resolver problemas de movimientos en dos y tres dimensiones.
Conocer y manejar las nociones de campo eléctrico y campo magnético.
Planear y resolver problemas elementales de corrientes eléctricas.
Planear y resolver problemas clásicos de circuitos eléctricos.

Materia 1.1

denominación de la materia				
tema 1				
Creditos ECTS	10	Carácter	Práctico teórico	

Materia 1.2

denominación de la materia				
tema 2				
Creditos ECTS	10	Carácter	Práctico teórico	

Módulo 2

denominación del módulo 2		Física III	Creditos ECTS	10	Carácter	Práctico teórico
---------------------------	--	------------	---------------	----	----------	------------------

Breve descripción						
Requisitos previos						
Ninguno						

Sistemas de evaluación						
------------------------	--	--	--	--	--	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su correspondencia ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las asignaturas teóricas se desarrollarán conjuntamente. En cada una de ellas se abordará un breve contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de trabajo de laboratorio, que servirán para la adquisición de las competencias previstas y dar lugar a clases prácticas, en las que con el apoyo del ordenador se procederá a la resolución de los ejercicios planteados a partir de las clases teóricas, como iniciación de los estudiantes en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutoriales. En esos seminarios los estudiantes podrán consultar con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de cuestiones propuestas con el apoyo del ordenador y preparación de los trabajos propuestos para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una hora personal entre estudiantes y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de ejercicios prácticos en ordenador.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Horas semanales (Presencial / en línea)	Descripción de la actividad	Porcentaje	Competencias
Clases de Teoría	10	Clases de Teoría	10%	30%
		Clases de Resolución de Ejercicios (con ordenador)	20%	
Seminarios Tutoriales (Trabajos teóricos / problemas)	10	Seminarios Tutoriales (Trabajos teóricos / problemas)	5%	10%
		Exposición de Trabajos	3%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)	10	Realización de Exámenes	2%	60%
		Estudio de Teoría	15%	
		Resolución de Problemas	25%	
		Preparación de Trabajos	18%	
		Preparación de Exámenes	10%	
		Resolución de Problemas	10%	

El sistema de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo en estas asignaturas permita compartir y/o ampliar en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporariamente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Evaluación en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y defendida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades docentes y procesos a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las novedades en las actividades previstas.
- Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la Titulación (nominado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo curso.

Observaciones/actualizaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

<p>Informática I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos y elementos fundamentales de la informática. Sistemas de representación de la información. • Metodología de la programación. • Lenguaje de programación estructurada.
<p>Informática II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodologías de programación avanzada. Lenguaje de programación orientada a objetos. • Programas de Cálculo Simbólico. • Herramientas informáticas para el procesamiento de textos matemáticos.
<p>Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título</p> <p><small>Con el sistema de evaluación de los cursos se adquieren las competencias CC-1, CC-2, CC-3, CC-4, CC-5, CC-6, CC-7, CC-8 y CC-9. Con el sistema de evaluación de los cursos se adquieren las competencias CC-1, CC-2, CC-3, CC-4, CC-5, CC-6, CC-7, CC-8 y CC-9. Con el sistema de evaluación de los cursos se adquieren las competencias CC-1, CC-2, CC-3, CC-4, CC-5, CC-6, CC-7, CC-8 y CC-9.</small></p>

Descripción de las competencias

<p>Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.</p> <p>Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.</p> <p>Conocer los diferentes paradigmas de programación e implementar algoritmos utilizando el lenguaje adecuado.</p> <p>Manejar procesadores de textos matemáticos como herramientas para escribir las fórmulas y enunciados.</p>
--

Materia 2.1

denominación de la materia				
tema 1				
Creditos ECTS	10	Carácter	Práctico teórico	

Materia 2.2

denominación de la materia				
tema 2				
Creditos ECTS	10	Carácter	Práctico teórico	

Módulo 3

denominación del módulo 3		Matemáticas Algebraicas	Creditos ECTS	10	Carácter	Teórico
---------------------------	--	-------------------------	---------------	----	----------	---------

Breve descripción						
Requisitos previos						
Ninguno						

Sistemas de evaluación						
------------------------	--	--	--	--	--	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su correspondencia ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las asignaturas teóricas se desarrollarán conjuntamente. En cada una de ellas se abordará un breve contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de trabajo de laboratorio, que servirán para la adquisición de las competencias previstas y dar lugar a clases prácticas, en las que con el apoyo del ordenador se procederá a la resolución de los ejercicios planteados a partir de las clases teóricas, como iniciación de los estudiantes en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutoriales. En esos seminarios los estudiantes podrán consultar con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de cuestiones propuestas con el apoyo del ordenador y preparación de los trabajos propuestos para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una hora personal entre estudiantes y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de ejercicios prácticos en ordenador.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Horas semanales (Presencial / en línea)	Descripción de la actividad	Porcentaje	Competencias
Clases de Teoría	10	Clases de Teoría	10%	30%
		Clases de Resolución de Ejercicios (con ordenador)	20%	
Seminarios Tutoriales (Trabajos teóricos / problemas)	10	Seminarios Tutoriales (Trabajos teóricos / problemas)	5%	10%
		Exposición de Trabajos	3%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)	10	Realización de Exámenes	2%	60%
		Estudio de Teoría	15%	
		Resolución de Problemas	25%	
		Preparación de Trabajos	18%	
		Preparación de Exámenes	10%	
		Resolución de Problemas	10%	

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de las temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de teoría de referencia, que servirán para fijar los conceptos básicos y ligados a las competencias previstas y dar paso a sesiones prácticas de resolución de problemas, en las que se desarrollarán las definiciones, propiedades y lemas/exposiciones en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas. A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán consultar con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo. Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, realización de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor, y el caso de compararse y comentarlos luego en una sesión personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Tutorías profesor estudiante (Presencial o online)	Tutorías profesor profesor	Clases de Teoría	Clases de Resolución de Problemas	Seminarios Tutoriales (Trabaja teoría / problemas)	Exposición de Trabajos	Realización de Exámenes	Estudio de Teoría	Resolución de Problemas	Preparación de Trabajos	Preparación de Exámenes		
												15%
												30%
												10%
												60%

El trabajo de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se ajuste en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso/módulo para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

- Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:
- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
 - Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
 - Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
 - Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por el Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/valoraciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia	
Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> Grupos, subgrupos, homomorfismos, cocientes. Teoría elemental de grupos finitos. Anillos y cuerpos. Ideales, cocientes, ideales primos y maximales. Teoría de la divisibilidad. Anillo de polinomios y funciones simétricas. Resultado de Ruffini. Introducción a la teoría de módulos. Módulos libres, de torsión y módulos sobre anillos principales.
<p>Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título</p> <p><small>De los contenidos de este módulo, los contenidos relativos a las competencias (C1-1, C1-2, C1-3, C1-4 y C1-5) de B.T.M., involucran en los trabajos de aprendizaje que se desarrollan y practican.</small></p>	

Descripción de las competencias	
Manejar el lenguaje proposicional y las propiedades de las operaciones básicas sobre conjuntos y aplicaciones.	
Calcular el máximo común divisor y la factorización de números enteros y polinomios.	
Operar con algunos grupos sencillos (como cíclicos, dihédricos, simétricos y abelianos).	
Construir grupos y anillos cociente y operar en ellos.	
Manejar expresiones que involucren elementos algebraicos y trascendentes.	
Familiar el concepto de módulo sobre anillo principal y reconocer ejemplos.	

Materia 3.1

Denominación de la materia	
Álgebra	
Prácticas ECTS	0 carácter obligatorias

Denominación del módulo 4		Creditos ECTS	
Matrículas y Matemática Discreta	7,0	Carácter	Obligatorio
Distribución temporal			
Prácticas previas			
Ninguno			
Sistemas de evaluación			

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de teoría de referencia, que servirán para fijar los conceptos básicos y ligados a las competencias previstas y dar paso a sesiones prácticas de resolución de problemas, en las que se desarrollarán las definiciones, propiedades y lemas/exposiciones en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas. A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán consultar con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo. Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, realización de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor, y el caso de compararse y comentarlos luego en una sesión personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Tutorías profesor estudiante (Presencial o online)	Tutorías profesor profesor	Clases de Teoría	Clases de Resolución de Problemas	Seminarios Tutoriales (Trabaja teoría / problemas)	Exposición de Trabajos	Realización de Exámenes	Estudio de Teoría	Resolución de Problemas	Preparación de Trabajos	Preparación de Exámenes		
												15%
												30%
												10%
												60%

El trabajo de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se ajuste en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso/módulo para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

- Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:
- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
 - Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
 - Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
 - Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por el Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/valoraciones por módulos o materias

<p>Breve descripción de los contenidos de cada materia</p> <p>Topología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios topológicos. Definición, subespacios y bases. • Espacios métricos. • Elementos de un espacio topológico: Clausura, frontera, puntos de acumulación. • Propiedades de separación. • Cardinalidad: Topología finita y final. • Producto de espacios topológicos. • Espacios conexos y arcoconexos. • Espacios compactos. • Espacios métricos completos. Sucesiones de Cauchy. • Introducción al grupo fundamental. Descripción de las superficies compactas. <p>Semiotría Diferencial I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura diferencial de \mathbb{R}^n. Vectores tangentes y formas en un punto. • Subvariedades diferenciales de \mathbb{R}^n. • Campos tensoriales. Derivada de Lie y diferencial exterior. • Métricas riemannianas y derivada covariante. Tensores y curvaturas. • Aplicaciones a la teoría de curvas y superficies diferenciales en \mathbb{R}^n. <p>Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título</p> <p>Con los contenidos de esta materia, los estudiantes adquirirán las competencias CB-1, CB-2, CB-3, CC-1, CC-2, CC-3, CC-4 y CC-5 del Título, traducidas en los resultados de aprendizaje que se describen a continuación:</p>

Descripción de las competencias
Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico y espacio topológico: compactidad y conexión.
Construir ejemplos de espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente.
Reconocer topológicamente las superficies compactas y su clasificación.
Reconocer la naturaleza de los puntos de una curva en \mathbb{R}^2 . Cálculo de curvatura y torsión.
Reconocer la naturaleza de los puntos de una superficie en \mathbb{R}^3 . Cálculo de la curvatura de Gauss, curvatura media y curvatura principal.
Aplicar los integrales de línea y superficie para reconocer algunas propiedades globales de curvas y superficies.

Materia 4.1	
Administración de la materia	
Denominación	
Créditos ECTS	3.0
Carácter	Obligatorio
Materia 4.2	
Administración de la materia	
Denominación	
Créditos ECTS	3.0
Carácter	Obligatorio

Módulo 5					
Administración del módulo 5					
Denominación temporal	Calculos Diferenciales e Introducción Matemática	Créditos ECTS	7.0	Carácter	Obligatorio
Respecto previos	2 materias programadas en 3º y 4º semestres				
Itinerario					
Sistema de evaluación					

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Activación de competencias previstas en este curso: CB-1, CB-2, CB-3, CC-1, CC-2, CC-3, CC-4 y CC-5, en relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.

Las asignaturas del módulo se desarrollarán conjuntamente. En cada una de ellas se apoyará el contenido teórico de las mismas a través de clases presenciales, agendando uno o dos bloques de clase de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y lemas aprendidos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inician en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores pondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán contar con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener retroalimentación y comenzar a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder exponiendo los trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y defendiéndolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Teoría y problemas (Presencial - 40 hrs.)	Seminario (Presencial - 40 hrs.)	Clases de Teoría	15%	20%
		Clases de Resolución de Problemas	15%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Seminarios Tutelados (Tutorías teoría / problemas)	5%	40%
		Exposición de Trabajos	3%	
		Realización de Exámenes	2%	
		Estudio de Teoría	15%	
		Resolución de Problemas	25%	
		Preparación de Trabajos	10%	
Preparación de Exámenes	10%			

El tratamiento de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se atiende en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

- Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:
- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y defendida públicamente.
 - Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
 - Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las novedades en las actividades previstas.
 - Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/Justificaciones por módulo o materia
<p>Breve descripción de los contenidos de cada materia</p> <p>Ecuaciones Diferenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones diferenciales ordinarias. Soluciones. Métodos clásicos de resolución. Aplicaciones geométricas y físicas. • Problemas de Cauchy. Teoremas de existencia y unicidad. • Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones de orden superior. • Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. <p>Álgebra Numérica II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción. • Derivación e integración numérica. • Resolución numérica de problemas de valor inicial: el método de Euler, método de Taylor. • Nociones de estabilidad y convergencia. • Métodos de multipaso. • Métodos de multipaso con paso variable. Métodos predictor-corrector. • Introducción a los métodos de Runge-Kutta. <p>Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título</p> <p>Con los contenidos de esta materia, los estudiantes adquirirán las competencias CB-1, CB-2, CB-3, CC-1, CC-2, CC-3, CC-4 y CC-5 del Título, traducidas en los resultados de aprendizaje que se describen a continuación:</p>

Descripción de las competencias:
Aplicar los principales métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y algunas ecuaciones en derivadas parciales sencillas.
Resolver sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias.
Trabaja algunos problemas reales en términos de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.
Extraer información cualitativa sobre la solución de una ecuación diferencial ordinaria, sin necesidad de resolverla.

Materia 5.1

Denominación de la materia:			
Asignatura Diferencial			
Créditos ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio

Materia 5.2

Denominación de la materia:			
Análisis Funcional II			
Créditos ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio

Módulo 6

Denominación del módulo 6	Profesor de Análisis Matemático	Créditos ECTS	14.0	Carácter	Obligativo
Localización temporal	Primeros programas en 5º semestre (dos de día y en 8ª y 9º semestres)				
Requisitos previos					

Sistemas de evaluación:

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Las asignaturas del módulo se enseñarán conjuntamente. En cada una de ellas se abordará el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de todo el contenido, que serán para los estudiantes ligeros a las competencias previstas y dar lugar a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y lemas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores pondrán a los estudiantes la realización de trabajos formativos sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en formato tutorial. En esas sesiones los estudiantes podrán consultar con sus compañeros para profundizar las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante profesor y el resto de compañeros y comentarlos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Clases de Teoría	15 %	31 %
	15 %	
Clases de Resolución de Problemas	5 %	10 %
	5 %	
	5 %	
	5 %	
	5 %	
Exámenes de Teoría	25 %	60 %
	25 %	
	10 %	
	10 %	
	10 %	

El trabajo de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste y esté perfectamente coordinado y se ajuste en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

- Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:
- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
 - Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y promover su realización.
 - Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
 - Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por el Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Cátedras de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Resúmenes/Resúmenes por módulo y materia:

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Análisis Complejo I**
- Funciones holomorfas, derivadas, Derivadas de Laurent, singularidades aisladas.
 - Funciones meromorfas, Teorema de los residuos y aplicaciones.
 - Sucesiones de funciones holomorfas, Series y productos infinitos de funciones meromorfas.
 - Representación conforme.
- Análisis Complejo II**
- Notiones básicas sobre superficies de Riemann.
 - Automorfismos holomorfos de la recta proyectiva compleja, el plano complejo y el disco unitario.
 - Funciones armónicas, Problemas de Dirichlet.
 - Aproximación de funciones holomorfas.
- Análisis Funcional**
- Series de Fourier en un espacio vectorial real o complejo, Teorema de Hahn-Banach.
 - Espacios de Banach, Teoremas de la selección abierta y de la gráfica cerrada, Espacios de Hilbert.
 - Operadores compactos entre espacios de Banach, Operadores entre espacios de Hilbert.
- Análisis Armónico**
- Preliminares sobre teoría de la medida e integración.
 - El espacio de Banach $L^1(T)$, Sumabilidad de series de Fourier, Convergencia puntual, Series de Fourier de funciones de $L^1(T)$.
 - Transformación de Fourier en \mathbb{R}^n , fórmula de inversión, Transformación de Fourier compleja.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Con los contenidos de este módulo, los estudiantes adquirirán las competencias: CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-6, CE-7, CE-8, CE-9, CE-10, CE-11, CE-12, CE-13, CE-14, CE-15, CE-16, CE-17, CE-18, CE-19, CE-20, CE-21, CE-22, CE-23, CE-24, CE-25, CE-26, CE-27, CE-28, CE-29, CE-30, CE-31, CE-32, CE-33, CE-34, CE-35, CE-36, CE-37, CE-38, CE-39, CE-40, CE-41, CE-42, CE-43, CE-44, CE-45, CE-46, CE-47, CE-48, CE-49, CE-50, CE-51, CE-52, CE-53, CE-54, CE-55, CE-56, CE-57, CE-58, CE-59, CE-60, CE-61, CE-62, CE-63, CE-64, CE-65, CE-66, CE-67, CE-68, CE-69, CE-70, CE-71, CE-72, CE-73, CE-74, CE-75, CE-76, CE-77, CE-78, CE-79, CE-80, CE-81, CE-82, CE-83, CE-84, CE-85, CE-86, CE-87, CE-88, CE-89, CE-90, CE-91, CE-92, CE-93, CE-94, CE-95, CE-96, CE-97, CE-98, CE-99, CE-100.

Descripción de las competencias:
Conocer las principales aplicaciones y consecuencias del teorema de los residuos.
Conocer la noción de convergencia uniforme en compactos de una sucesión de funciones holomorfas y las principales nociones relacionadas con ella.
Comprender la relación de las funciones holomorfas con las aplicaciones conformes.
Conocer las formas analítica y geométrica del teorema de Hahn-Banach y algunas de sus principales consecuencias.
Comprender lo que la completitud implica en relación con los espacios normados, las aplicaciones lineales continuas entre este tipo de espacios, y los espacios con producto escalar.
Saber diferentes tipos de condiciones suficientes para reconocer una función a partir de su serie de Fourier, y su analogo para la transformación de Fourier.
Saber aplicar las series de Fourier y la transformación de Fourier a la resolución de algunos tipos de ecuaciones diferenciales.
Conocer los conceptos básicos relacionados con las superficies de Riemann, y los automorfismos de algunas de las más sencillas.
Conocer las propiedades básicas de las funciones armónicas, su relación con las funciones holomorfas, y la existencia de solución para el problema de Dirichlet bajo ciertas condiciones.

Materia 6.1

Denominación de la materia:			
Geometría			
Créditos ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio

créditos ECTS	5	Carácter	Opcional
----------------------	---	-----------------	----------

Materia 6.2

denominación de la materia			
-----------------------------------	--	--	--

créditos: 5			
créditos ECTS	5	Carácter	Opcional

Materia 6.3

denominación de la materia			
-----------------------------------	--	--	--

créditos: 5			
créditos ECTS	5	Carácter	Opcional

Materia 6.4

denominación de la materia			
-----------------------------------	--	--	--

créditos: 5			
créditos ECTS	5	Carácter	Opcional

Módulo 7

denominación del módulo 7	Resolución de Ecuaciones Diferenciales	créditos ECTS	11.0	Carácter	Obligatorio
----------------------------------	--	----------------------	------	-----------------	-------------

créditos temáticos	Resolución programada en 1º, 4º y 6º en 1º semestre			
---------------------------	---	--	--	--

objetivos generales					
----------------------------	--	--	--	--	--

planes de evaluación					
-----------------------------	--	--	--	--	--

programa					
-----------------	--	--	--	--	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su correspondencia en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se abordará el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de todo el módulo, que servirán para fijar los conceptos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y lemas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios matemáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminario taller. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asistencia de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante profesor y el resto de compañeros y comentarlos luego en una labora personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Créditos ECTS	Carácter	Opcional		
Clases de Teoría	15%	15%				
					Clases de Resolución de Problemas	
						Seminarios Teóricos (Teoría teoría / problemas)
Trabajos personales	65%	65%				
					Realización de Problemas	
						Preparación de Trabajos

El tratado de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se ajuste en todos los casos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar oportunamente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Reuniones permanentes entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y planificar a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicarse en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nombroado por el Rector de Canarias, dentro del Sistema de Canarias de Calidad para facilitar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes).

Observaciones/estrategias por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Exposiciones en Derivadas Parciales
 - Problema de Cauchy para ecuaciones de primer orden. Método de las características. Integrales curvas. Integral triple.
 - Teorema de Cauchy-Kowalewski.
 - Ecuaciones de segundo orden. Clasificación local. Ecuaciones hiperbólicas, elípticas y parabólicas.

- Máximos geométricos en Ecuaciones Diferenciales
 - Sistemas dinámicos. Puntos cuasiequilibrios de atractores.
 - Reducción local de un campo a forma canónica en un punto regular.
 - Puntos singulares. Estabilidad. Curvas límite.
 - Distribuciones de campos lentos. Teorema de Poincaré.
 - Sistemas diferenciales externos.

- Método Numérico II
 - Técnicas de Runge.
 - Problemas Rígidos.
 - Problemas de alto y más Cargas.
 - Problemas de Frontera. Métodos en Diferencias y Tiro.

- Cálculo Científico
 - Método de Diferencias finitas en ecuaciones en derivadas parciales.
 - Método de Elementos Finitos.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título
Obj. de aprendizaje del módulo: 10. Competencias específicas de competencias: CAC, CAC2, CAC3, CAC4, CAC5, CAC6, CAC7, CAC8, CAC9, CAC10, CAC11, CAC12, CAC13, CAC14, CAC15, CAC16, CAC17, CAC18, CAC19, CAC20, CAC21, CAC22, CAC23, CAC24, CAC25, CAC26, CAC27, CAC28, CAC29, CAC30, CAC31, CAC32, CAC33, CAC34, CAC35, CAC36, CAC37, CAC38, CAC39, CAC40, CAC41, CAC42, CAC43, CAC44, CAC45, CAC46, CAC47, CAC48, CAC49, CAC50, CAC51, CAC52, CAC53, CAC54, CAC55, CAC56, CAC57, CAC58, CAC59, CAC60, CAC61, CAC62, CAC63, CAC64, CAC65, CAC66, CAC67, CAC68, CAC69, CAC70, CAC71, CAC72, CAC73, CAC74, CAC75, CAC76, CAC77, CAC78, CAC79, CAC80, CAC81, CAC82, CAC83, CAC84, CAC85, CAC86, CAC87, CAC88, CAC89, CAC90, CAC91, CAC92, CAC93, CAC94, CAC95, CAC96, CAC97, CAC98, CAC99, CAC100.

Descripción de las competencias

Relacionar distintos problemas de la Geometría, la Física y el mundo real con las ecuaciones diferenciales.

Conocer las distintas técnicas de solución de una ecuación en derivadas parciales y aplicar posibles métodos de cálculo de situaciones.

Entender el comportamiento de las ecuaciones diferenciales en el entorno de un punto regular o singular, y la noción de estabilidad en los puntos de equilibrio.

Comprender la relación entre sistemas diferenciales externos y ecuaciones en derivadas parciales.

Conocer la teoría de Butcher.

Resolver problemas rígidos.

Saber aplicar el método de Diferencias Finitas y método de Tiro.

Saber aplicar el Método de Elementos Finitos.

Materia 7.1

denominación de la materia			
-----------------------------------	--	--	--

créditos: 5			
créditos ECTS	5	Carácter	Obligatorio

Materia 7.2

denominación de la materia			
-----------------------------------	--	--	--

créditos: 5			
créditos ECTS	5	Carácter	Obligatorio

Materia 7.3

 denominación de la materia			
álgebra: Matemática III			
 créditos ECTS	6 (3)	 carácter	Obligatoria

Materia 7.4

 denominación de la materia			
álgebra: Matemática			
 créditos ECTS	6 (3)	 carácter	Obligatoria

Módulo 8

 denominación del módulo 8	Impulsión de Álgebra	 créditos ECTS	6 (3)	 carácter	Obligatoria
 unidad temporal	6 semanas programadas una en 9 semanas, dos en 9 semanas y dos en 7 semanas				

 requisitos previos					
 ninguno					

sistemas de evaluación
 La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.
 Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de todo de referencia, que se usará para fijar los conocimientos básicos a las competencias previstas y dar paso a bases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.
 La parte de esas clases teóricas y prácticas las profesoras propondrán a los estudiantes la realización de trabajos pensados sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en sesiones tuteladas. En sus sesiones los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor los dudas que encuentran, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.
 Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.
 Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Competencia	Porcentaje
Exposición de Teoría (Presencial o online)	15%	Clases de Teoría	30%
	15%		
	5%		
	5%		
Exposición de Teoría (No presencial)	15%	Clases de Teoría	30%
	15%		
	5%		
	5%		

Al tratarse de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se similar en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo cuadrante para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:
 • Elaboración en equipo, por todas las profesoras implicadas en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
 • Contacto permanente entre las profesoras que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
 • Lista de correo electrónico entre profesoras de la titulación para comunicarse en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
 • Reuniones mensuales de las profesoras de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/clarificaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Álgebra Comutativa y Computacional**
- Espectro de un anillo
 - Teoría de módulos. Producto tensorial. Condiciones de finitud.
 - Descomposición primaria.
 - Álgebra Computacional.
 - Cálculo diferencial.
- Impulsión de Álgebra Comutativa**
- Teoría de la dimensión.
 - Anillos regulares.
 - Anillos de valoración.
 - Morfismos finitos y enteros.
- Exámenes: Álgebra y Teoría de Galois**
- Extensiones algebraicas e trascendentes.
 - Separabilidad y normalidad.
 - Teorema de Galois.
 - Construcciones con regla y compás. Resolución de ecuaciones algebraicas.
- Representación de Grupos**
- Representaciones lineales de grupos finitos.
 - Grupos algebraicos afines.
 - Representaciones de grupos clásicos.
- Geometría Algebraica**
- Variedades algebraicas.
 - Curvas algebraicas.
 - Divisores y haces lineales.
 - Teorema de Riemann-Roch.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título
 Con los contenidos de este módulo, los estudiantes adquirirán las competencias (CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-6, CE-7, CE-8, CE-9, CE-10, CE-11, CE-12, CE-13, CE-14, CE-15, CE-16, CE-17, CE-18, CE-19, CE-20, CE-21, CE-22, CE-23, CE-24, CE-25, CE-26, CE-27, CE-28, CE-29, CE-30, CE-31, CE-32, CE-33, CE-34, CE-35, CE-36, CE-37, CE-38, CE-39, CE-40, CE-41, CE-42, CE-43, CE-44, CE-45, CE-46, CE-47, CE-48, CE-49, CE-50, CE-51, CE-52, CE-53, CE-54, CE-55, CE-56, CE-57, CE-58, CE-59, CE-60, CE-61, CE-62, CE-63, CE-64, CE-65, CE-66, CE-67, CE-68, CE-69, CE-70, CE-71, CE-72, CE-73, CE-74, CE-75, CE-76, CE-77, CE-78, CE-79, CE-80, CE-81, CE-82, CE-83, CE-84, CE-85, CE-86, CE-87, CE-88, CE-89, CE-90, CE-91, CE-92, CE-93, CE-94, CE-95, CE-96, CE-97, CE-98, CE-99, CE-100).

Descripción de las competencias

- Conocer las propiedades básicas de las extensiones separables y saber caracterizarlas.
- Conocer la noción de grupo de Galois y saber calcularla para ecuaciones algebraicas sencillas.
- Saber reconocer las ecuaciones resolubles por radicales y resolver problemas de constructibilidad con regla y compás.
- Manejar la noción de espectro y su interpretación geométrica.
- Saber resolver problemas de descomposición primaria de ideales en anillos de polinomios, conocer sus aspectos computacionales y sus aplicaciones.
- Conocer las nociones de anillo de valoración de Dedekind y saber resolver problemas sencillos de curvas afines y de morfismos algebraicos relacionados con estas nociones.
- Conocer y manejar las nociones de curva algebraica, divisor y haz lineal y sus aplicaciones al estudio de las curvas en el espacio proyectivo.
- Conocer el teorema de Riemann-Roch y sus aplicaciones básicas al estudio de las curvas proyectivas.
- Conocer los aspectos básicos de las representaciones de los grupos finitos y clásicos y sus aplicaciones a la física y a la geometría.

Materia 8.1

 denominación de la materia			
Álgebra Comutativa y Computacional			
 créditos ECTS	6 (3)	 carácter	Obligatoria

Materia 8.2

 denominación de la materia			
Impulsión de Álgebra Comutativa			
 créditos ECTS	6 (3)	 carácter	Obligatoria

Materia 6.3

Denominación de la materia			
Análisis Matemático II			
Ordenes ECTS	6	Carácter	Optativa

Materia 6.4

Denominación de la materia			
Análisis Matemático III			
Ordenes ECTS	6	Carácter	Optativa

Materia 6.5

Denominación de la materia			
Geometría Algebraica			
Ordenes ECTS	6	Carácter	Optativa

Módulo 9

Denominación del módulo 9	Profesión de Geometría	Ordenes ECTS	14.0	Carácter	Optativa
Duración temporal	4 créditos programados: dos en 1º semestre y dos en 2º semestre				
Requisitos previos					

Objetivo

Sistema de evaluación

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su correspondencia ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se exponerá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de clase de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se explicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se involucren en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos teóricos sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener sugerencias de las mismas y comenzar a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De este trabajo que requiere especialidad sus tutores, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Horas semanales	Porcentaje	Competencias
Clases de Teoría y Resolución de Problemas	Clases de Teoría	15%	30%
	Clases de Resolución de Problemas	15%	
	Seminarios Tutelados (Tutorías teoría y problemas)	5%	
	Exposición de Trabajos	3%	
	Realización de Exámenes	2%	
Trabajos personales de estudio y resolución de problemas	Estudio de Teoría	15%	60%
	Resolución de Problemas	25%	
	Preparación de Trabajos	15%	
	Preparación de Exámenes	10%	
	Exposición de Trabajos	10%	

El trabajo de un docente con las actividades formativas y sistema de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para permitir que su dedicación durante el curso académico sea homogénea y se cubra en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

- Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:
- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que sea compartida y elaborada públicamente.
 - Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
 - Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las novedades en las actividades previstas.
 - Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nombrodo por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/actuaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Geometría Proyectiva**
- Espacios proyectivos. Subvariedades lineales proyectivas. Propiedades.
 - Espacio afín. Afínidades, subvariedades y nociones afines.
 - Cuádricas en espacios proyectivos. Clasificación proyectiva y afín. Elementos afines de las cuádricas.
 - Elementos de Geometría euclídea. Clasificación euclídea de cuádricas. Elementos euclídeos de las cuádricas.
 - Subvariedades proyectivas algebraicas: definición, curvas planas. Teorema de Bezout.
- Sistema Diferencial I**
- Variedades diferenciables.
 - Espacios tangente y cotangente en un punto.
 - Inmersiones y submersiones diferenciables.
 - Campos tensoriales diferenciables. Cálculo diferencial exterior de Cartan. Grupos uniparamétricos de transformaciones y relación con la derivada de Lie.
 - Conexiones lineales y variedades riemannianas.
- Módulo Geométrico en Física**
- Formulación Lagrangiana de la Mecánica.
 - Variedades simplécticas. Transformaciones canónicas. Algoritmo de Poisson.
 - Formulación Hamiltoniana de la Mecánica. Relación con la formulación Lagrangiana.
 - Extensión a la teoría de campos sobre el espacio-tiempo: electromagnetismo y gravitación.
 - Simetrías y reducción. Discretizaciones: integradores geométricos.
- Temática Algebraica**
- Introducción a la homología y a la cohomología.
 - Cohomología de De Rham.
 - Dualidad de Poincaré.
 - El teorema de Lefschetz.
 - Introducción a las clases características.
- Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título**

Objetivo general del módulo: Conocer las propiedades de las variedades diferenciables, así como las propiedades de las variedades algebraicas y de las variedades riemannianas.

Descripción de las competencias

- Conocer y comprender los diferentes lenguajes de la geometría (proyectiva, afín, euclídeo, diferenciable) y las nociones que los son propias.
- Comprender la geometría afín y la euclídea en términos del lenguaje proyectivo.
- Saber explicar las técnicas y las cuádricas tanto proyectiva, como afínmente y calcular sus elementos afines y sus ecuaciones reducidas.
- Saber utilizar los métodos de cálculo propios de cada geometría.
- Comprender la noción de variedad y aplicación diferenciable y ser capaz de utilizar el cálculo tensorial y exterior, tanto en forma intrínseca como en coordenadas.
- Conocer las variedades con propiedades métricas (riemannianas y simplécticas) y sus propiedades.
- Conocer invariantes globales (homología y cohomología) y calcularlos para variedades diferenciables en casos sencillos.
- Aplicar los métodos de la geometría diferencial para formular matemáticamente la mecánica, el electromagnetismo y la gravitación.

Materia 9.1

Denominación de la materia			
Geometría Algebraica II			
Ordenes ECTS	6	Carácter	Optativa

Materia 9.2

Denominación de la materia			
Estadística Computacional en Excel			
Código de la materia	1	Carácter	Obligatoria

Materia 9.3

Denominación de la materia			
Probabilidad Inversa			
Código de la materia	1	Carácter	Obligatoria

Materia 9.4

Denominación de la materia			
Análisis Algebraico			
Código de la materia	1	Carácter	Obligatoria

Módulo 10

Denominación del módulo 10	Estadística y Probabilidad	Créditos ECTS	14.0	Carácter	Obligatoria
Unidad temporal	7 materias programadas una en 5º semestre y 6 en 6º semestre				

Requisitos previos					
Alguno					
Sistemas de evaluación					

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se abordará el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de todo el contenido, que darán lugar a los contenidos teóricos y las competencias previstas. En cada una de ellas se abordará la resolución de problemas, en la que se desarrollan las habilidades, procedimientos y técnicas aprendidos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente métodos estadísticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se fijen en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas las profesiones propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en los mismos trabajos. En esos momentos los estudiantes podrán consultar con los profesores y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y resolución de teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia la dedicación a cada una de esas actividades estará en torno a las siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Créditos ECTS	Carácter
Trabajo personal de resolución de problemas (Resolución de teoría)	15%	1.5	30%
	15%		
Trabajo personal de resolución de problemas (No personal)	5%	4.0	60%
	5%		
	5%		
	5%		

Al tratarse de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerá mecanismos de coordinación docente para planificar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se realice en todos los grupos de estudiantes las veces que alguna de las asignaturas del módulo. También es necesario una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo cuadrimestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que le propore a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y acordada conjuntamente.

Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.

Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicarse en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Gobierno de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/actualizaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

Estadística Matemática	<ul style="list-style-type: none"> Estimadores puntuales y por intervalos. Estimadores y reducción de la varianza en el método de Moencarlo. Construcción de hipotesis. Análisis multivariante. Pequeñas estadísticas.
Teoría de la Probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Integral en espacios de medida. Funciones de distribución. Descomposición. Variables aleatorias y transformación bajo difeomorfismos. Probabilidad condicional. Probabilidades mixtas y variación lineal.
Juegos e Investigación Operativa	<ul style="list-style-type: none"> Juegos orientados. Juegos de suma cero y Juegos por objetivos. Teoría de la decisión. Decisión y utilidad bajo incertidumbre. El dilema del prisionero. Mercados y juegos bi-críticos. Teoría de colas.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

06-17-2019 10:00:00 AM

Descripción de las competencias

Manejar con soltura los conceptos de inferencia estadística y estimación puntual y por intervalos y su aplicación a Moencarlo.
Familiarizarse con el uso de software estadístico.
Manejar contrastes de hipótesis y de población y familiarizarse con el análisis factorial y discriminante.
Saber plantear y resolver problemas de juegos de suma nula.
Conocer los métodos bayesianos de decisión y su relación con los juegos.
Plantear algunos problemas de mercado en términos de juegos.
Manejo de espacios de probabilidad generados por medio de teoría de la medida.
Conocer los distintos tipos de función distribución en la recta y el espacio y su descomposición.
Manejar probabilidades condicionadas por sucesos nulos.
Saber calcular probabilidades mixtas de riesgo en mercados financieros.

Materia 10.1

Denominación de la materia			
Estadística Matemática			
Código de la materia	1	Carácter	Obligatoria

Materia 10.2

Denominación de la materia			
Teoría de la Probabilidad			
Código de la materia	1	Carácter	Obligatoria

Materia 10.3

Denominación de la materia			
Teoría de Juegos e Investigación Operativa			
Código de la materia	1	Carácter	Obligatoria

Módulo 11

Denominación del módulo 11	Información de Informática y Matemáticas	Créditos ECTS	6,0	Carácter	Obligatoria
-----------------------------------	--	----------------------	-----	-----------------	-------------

Unidad temporal	Prácticas programadas dos en 6º semestre y una en 5º semestre				
------------------------	---	--	--	--	--

Requisitos previos					
---------------------------	--	--	--	--	--

Artículo					
-----------------	--	--	--	--	--

Sistemas de evaluación					
-------------------------------	--	--	--	--	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de texto de referencia, que servirán para fijar los conceptos ligados a las competencias previstas y dar paso a bases prácticas, en las que con el apoyo del ordenador se procederá a la resolución de los ejercicios presentados a partir de las clases teóricas, como resultado de los estudiantes en las competencias previstas.

A partir de estas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en sesiones teóricas. En esas sesiones los alumnos podrán consultar con los compañeros y con el profesor los dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y aprendizaje de la teoría, resolución de cuestiones propuestas con el apoyo del ordenador y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una sesión personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de ejercicios prácticos en ordenador.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Actividad	Porcentaje	
Clases teóricas (Presencial / 60%)	Clases de Teoría	10%	30%	
	Clases de Resolución de Problemas	20%		
	Seminarios Teóricos (Tutorías teoría / problemas)	5%		
	Exposición de Trabajos	5%		
Trabajo personal del estudiante (No presencial)	Realización de Exámenes	2%	10%	
	Estudio de Teoría	15%		
	Resolución de Problemas	25%		
	Preparación de Trabajos	10%		
		Preparación de Exámenes	10%	40%

En un caso de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y se similar en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre los asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

• Elaboración en equipo, por todas las profesiones implicadas en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y discutida periódicamente.

• Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las dificultades, dificultades y problemas a resolver.

• Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

Revisión mensual de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nombroado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realidades, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/actualizaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

Códigos y Criptografía

- Introducción a la teoría de la información.
- Códigos lineales de bloques.
- Sistemas criptográficos de clave privada.
- Sistemas criptográficos de clave pública.

Optimización Numérica

- Métodos de Gradiente y Gradiente conjugado.
- Optimización no lineal en restricciones.
- Optimización no lineal con restricciones.

Diseño de Sistemas Informáticos

- Fundamentos de análisis y diseño.
- Introducción al modelado de datos. Sistema de bases de datos.
- Diseño de interfaces gráficas para entornos matemáticos.
- Tendencias en metodologías y plataformas de desarrollo.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Con los contenidos de este módulo, los estudiantes adquirirán las competencias UC1, UC2, UC3, UC4, UC5, UC6, UC7, UC8, UC9, UC10, UC11, UC12, UC13, UC14, UC15, UC16, UC17, UC18, UC19, UC20, UC21, UC22, UC23, UC24, UC25, UC26, UC27, UC28, UC29, UC30, UC31, UC32, UC33, UC34, UC35, UC36, UC37, UC38, UC39, UC40, UC41, UC42, UC43, UC44, UC45, UC46, UC47, UC48, UC49, UC50, UC51, UC52, UC53, UC54, UC55, UC56, UC57, UC58, UC59, UC60, UC61, UC62, UC63, UC64, UC65, UC66, UC67, UC68, UC69, UC70, UC71, UC72, UC73, UC74, UC75, UC76, UC77, UC78, UC79, UC80, UC81, UC82, UC83, UC84, UC85, UC86, UC87, UC88, UC89, UC90, UC91, UC92, UC93, UC94, UC95, UC96, UC97, UC98, UC99, UC100.

Adquirirán de las competencias

Conocer la noción de código corrector de errores y operar con los ejemplos clásicos de códigos correctores de errores.

Diseñar sistemas criptográficos y manejar los ejemplos clásicos de sistemas criptográficos de clave pública y privada.

Saber formular problemas reales como problemas de optimización. Entender la necesidad de su resolución numérica.

Conocer los métodos de relajación y de gradiente, gradiente conjugado y preconditionamiento, y saber aplicarlos a la resolución de problemas.

Resolver problemas de optimización no lineal.

Conocer y aplicar las técnicas fundamentales que se realizan a lo largo del ciclo de vida de un producto (V&D).

Diseñar e implementar sistemas con los adecuados elementos de interfaz de usuario para la interacción con la representación de objetos matemáticos.

Conocer las principales plataformas de explotación disponibles. Saber seleccionar la plataforma adecuada a cada problema y desarrollar sistemas software para cada una de ellas.

Realizar consultas, actualizaciones y tareas de administración de bases de datos utilizando lenguajes de definición y manipulación de datos.

Materia 11.1

Denominación de la materia	Códigos y Criptografía				
-----------------------------------	------------------------	--	--	--	--

Créditos ECTS	6,0	Carácter	Obligatoria
----------------------	-----	-----------------	-------------

Materia 11.2

Denominación de la materia	Optimización Numérica				
-----------------------------------	-----------------------	--	--	--	--

Créditos ECTS	6,0	Carácter	Obligatoria
----------------------	-----	-----------------	-------------

Materia 11.3

Denominación de la materia	Diseño de Sistemas Informáticos				
-----------------------------------	---------------------------------	--	--	--	--

Créditos ECTS	6,0	Carácter	Obligatoria
----------------------	-----	-----------------	-------------

Módulo 12

Denominación del módulo 12	Matemáticas Financieras	Créditos ECTS	6,0	Carácter	Obligatoria
-----------------------------------	-------------------------	----------------------	-----	-----------------	-------------

Unidad temporal	Prácticas programadas una en 6º semestre y dos en 5º semestre				
------------------------	---	--	--	--	--

Requisitos previos					
---------------------------	--	--	--	--	--

Artículo					
-----------------	--	--	--	--	--

Sistemas de evaluación					
-------------------------------	--	--	--	--	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de texto de referencia, que servirán para fijar los conceptos ligados a las competencias previstas y dar paso a bases prácticas, en las que con el apoyo del ordenador se procederá a la resolución de los ejercicios presentados a partir de las clases teóricas, como resultado de los estudiantes en las competencias previstas.

A partir de estas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en sesiones teóricas. En esas sesiones los alumnos podrán consultar con los compañeros y con el profesor los dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y aprendizaje de la teoría, resolución de cuestiones propuestas con el apoyo del ordenador y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una sesión personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de ejercicios prácticos en ordenador.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Actividad	Porcentaje
Clases de Teoría	10%		
Clases de Resolución de Problemas	20%		
Seminarios Teóricos (Tutorías teoría / problemas)	5%		
Exposición de Trabajos	5%		
Realización de Exámenes	2%		
Estudio de Teoría	15%		
Resolución de Problemas	25%		
Preparación de Trabajos	10%		
Preparación de Exámenes	10%		

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de las mismas a través de clases presenciales, asignando una hora teórica de base de referencia, que servirán para ligar los contenidos teóricos a los conceptos y dar lugar a la puesta en práctica de los mismos. Además, en las que se desarrollen las definiciones, propiedades y lemas se expondrán en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas las profesiones propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en los momentos necesarios. En esos momentos los estudiantes podrán consultar con los compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y preparación de la teoría, realización de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y compañeros luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de esas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Título del curso (Presencial / online)	Título del curso (Presencial / online)	Clases de Teoría	Clases de Resolución de Problemas	Semanas Trabajadas (Teoría y problemas)	Exposición de Trabajos	Realización de Exámenes	Estudio de Teoría	Resolución de Problemas	Preparación de Trabajos	Preparación de Exámenes	30%

Al tratarse de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento compartido y es similar en todos los grupos de estudiantes los cursos algebras de las asignaturas del módulo. También se realizará una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo cuadrante para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en los diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas. Se será compartida y aprobada públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correos electrónicos entre profesores de la titulación para comunicarse en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones trimestrales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por el Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para evaluar el seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/actualizaciones por módulo e materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Introducción a las Finanzas**
- Introducción a la valoración financiera: Títulos, mercados e instituciones financieras.
 - Características y valoración de acciones.
 - Bonuro rentabilidad-riesgo.
 - Gestión de Carteras.
 - CAPM, Factor, Swap, Opciones.
- Temas Exámenes**
- Proceso Medio y movimiento Browniano. Ecuaciones estocásticas de Itô.
 - Métodos analíticos de solución. Aplicaciones a Finanzas: modelos binomial y continuo de precios. Fórmula de Black-Scholes y valoración de derivadas.
- Módulo Matemáticas en Finanzas**
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales estocásticas. Método de Euler-Maruyama.
 - Métodos en diferencias finitas para ecuaciones derivadas parciales. Resolución numérica de la E.D.P. de Black-Scholes.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Este módulo contribuye a la adquisición de las competencias previstas en el Título de Grado en Matemáticas en las materias de Matemáticas y Estadística.

Descripción de las competencias

- Conocer el lenguaje y los conceptos básicos de la valoración de activos financieros (opciones put y call, futuros, forwards, swaps), saber plantear problemas en términos matemáticos.
- Saber usar la probabilidad riesgo-neutral en modelos binomiales para calcular opciones.
- Fundamentarse con el Movimiento Browniano, cálculo de Itô y ecuaciones estocásticas.
- Conocer métodos técnicos analíticos como numéricos (Euler-Maruyama) de resolución de ecuaciones estocásticas.
- Manejar los modelos estocásticos básicos de precios de "acciones y derivados".
- Conocer las EDP que satisfacen los derivados y su resolución.
- Manejar técnicas de valoración de opciones: Esperanza riesgo-neutral, MonteCarlo, métodos en diferencias finitas.

Materia 12.1

Administración de la materia			
Temáticas de las Finanzas	0	Carácter	Exámenes

Materia 12.2

Administración de la materia			
Temáticas Matemáticas	0	Carácter	Exámenes

Materia 12.3

Administración de la materia			
Temáticas Matemáticas en Finanzas	0	Carácter	Exámenes

Módulo 13

Administración del módulo 13	0	Carácter	Exámenes
------------------------------	---	----------	----------

Unidad temporal: 1 materia semestral programada en el 8º semestre

Requisitos previos:

Integro

Sistemas de evaluación:

La evaluación se realizará a partir de la realización y exposición de los trabajos con los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Metodologías formativas: con los contenidos de ECTS, se desarrollarán actividades de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.

Las asignaturas de este módulo se desarrollarán a través de seminarios prácticos dedicados a proponer, analizar, resolver y exponer modelos en situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

El trabajo personal de los estudiantes estará también centrado en la resolución de problemas y el desarrollo de las competencias previstas.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte trabajos personales de resolución de problemas, con los que alcanzar las competencias del módulo. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros.

Como referencia, la dedicación a cada una de esas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Título del curso (Presencial / online)	Título del curso (Presencial / online)	Clases de Teoría	Clases de Resolución de Problemas	Semanas Trabajadas (Teoría y problemas)	Exposición de Trabajos	Realización de Exámenes	Estudio de Teoría	Resolución de Problemas	30%

Observaciones/Actuaciones por módulo o materia
Breve descripción de los contenidos de cada materia
<p>Tabla de Valoración de Derivados</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicación de las diferentes técnicas a la valoración de opciones europeas (call y put). Implementación en hoja de cálculo/programa matemático. Análisis de convergencia/compensación con técnicas analíticas. Aplicación de las técnicas para la valoración de opciones con posibilidad de ejercicio anticipado (americanas y binomiales). Implementación en hoja de cálculo/programa matemático. Aplicación de las técnicas de valoración a las opciones exóticas sobre un subyacente. Implementación en hoja de cálculo/programa matemático. Valoración por Momento de derivados sobre valores de subyacentes. Implementación en hoja de cálculo/programa matemático. <p>Actuación de estabilidad del precio de los diferentes derivados a los principales parámetros del modelo (comportamiento de las gráficas)</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto de serie de volatilidad. Implementación de un modelo para recoger el nivel de volatilidad. <p>Tabla de Programación y Computación</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de sistemas informáticos sencillos. Soluciones específicas de problemas informáticos: estructuras dinámicas de datos, compilador algorítmico, programación concurrente. Sistemas gestores de bases de datos y lenguajes de interrogación. <p>Tabla de Incitación a la Investigación y la Docencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualización al estado actual de un problema matemático, sistemas de búsqueda bibliográfica: bases de datos, Matemáticas libres. Pensamiento de estrategias para la solución de un problema. Diseño de exposiciones escritas y presentación oral de la solución de un problema: precedentes, estructura, resultados, conclusiones. Presentación y exposición oral de contenidos académicos.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título
Con la materia de este módulo, los estudiantes adquieren las competencias CB-6, CB-8, CE-3, CE-4 y CE-6 del Título. Trabajadas en los módulos de aprendizaje que se detallan a continuación:

Descripción de las competencias
<p>Identificar los conocimientos técnicos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y la búsqueda de soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.</p> <p>Desarrollar la capacidad de identificar y describir matemáticamente problemas reales, estructurar la información disponible, seleccionar el modelo adecuado y saber exponerlo tanto ante otros profesionales como ante un público no especializado.</p> <p>Precificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se dispone y de las restricciones de tiempo y recursos.</p> <p>Contrastar la solución obtenida, sea la resolución del modelo, en sí mismo o su ajuste al fenómeno real.</p>

Materia 13.1

Denominación de la materia			
Plan de Programación y Computación			
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria

Materia 13.2

Denominación de la materia			
Plan de Investigación y la Docencia			
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria

Materia 13.3

Denominación de la materia			
Plan de Incitación a la Investigación y la Docencia			
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria

Módulo 14

Denominación del módulo 14	Prácticas Externas	Créditos ECTS	60	Carácter	Prácticas externas
Unidad temporal	Una materia optativa programada en el semestre de que se trate durante 12, 20 unidades.				
Requisitos previos					
<p> Haber superado los 60 créditos ECTS de formación básica, los 60 créditos ECTS obligatorios y 48 de los créditos ECTS optativos de la titulación, y ser seleccionados en la oferta anual de prácticas externas.</p>					
<p> Sistemas de evaluación:</p> <p> La evaluación se realizará por el tutor interno, a partir de los informes del tutor externo y la exposición pública del estudiante de su memoria de prácticas, relacionadas a la adquisición de las competencias previstas.</p> <p> Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.</p> <p> Este módulo de materias está cubierto con informes de prácticas y prácticas limitadas, según los convenios de prácticas que en cada año están vigentes y la posible extensión temporal de las mismas, que será comprendida de 6 a 6 créditos ECTS (cada crédito ECTS equivalente a 20 horas de prácticas del estudiante).</p> <p> Se asignará a cada práctica obtenida un tutor interno (en la Universidad) y un tutor externo (en el lugar de realización de la práctica externa).</p> <p> Los dos tutores velarán por el cumplimiento de las estipulaciones previstas en el convenio de prácticas en los ámbitos respectivos. En colaboración elaborará el perfil propio de estudiante que se incorpore a la práctica. El tutor interno evaluará la adecuación a ese perfil de los estudiantes que solicitan las prácticas externas, realizando una propuesta de asignación. El tutor externo realizará el seguimiento de las tareas encomendadas al estudiante en la práctica externa, realizando un informe respecto al desempeño de las competencias previstas por parte del estudiante.</p> <p> Por su parte el estudiante que realice prácticas externas tendrá que elaborar una memoria donde se recopile las actividades realizadas durante las mismas y su relación con las competencias del módulo.</p>					

Observaciones/Actuaciones por módulo o materia

Según las estipulaciones de los convenios de prácticas en vigor cada año.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título
Con la materia de este módulo, los estudiantes adquieren las competencias CB-9, CB-9, CB-9, CE-2, CE-3, CE-4, CE-4, CE-4 y CE-6 del Título. Trabajadas en los módulos de aprendizaje que se detallan a continuación:

Descripción de las competencias
<p>Conocer las aplicaciones de las Matemáticas en el ámbito profesional de una empresa, un centro docente o de investigación.</p> <p>Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas de aplicación de las Matemáticas a situaciones reales.</p> <p>Desarrollar la aplicación práctica de las competencias adquiridas en otros módulos del Plan de Estudios.</p>

Materia 14.1

Denominación de la materia			
Prácticas Externas			
Créditos ECTS	60	Carácter	Obligatoria

Módulo 15

Denominación del módulo 15	Trabajo Fin de Grado	Créditos ECTS	60	Carácter	Trabajo Fin de Grado
Unidad temporal	Una materia programada en el semestre				
Requisitos previos					
<p>Para poder matricularse en este módulo, el estudiante debe haber superado los 60 créditos ECTS de formación básica, los 60 créditos ECTS obligatorios y 60 créditos ECTS optativos de la titulación. Para ser evaluado de este módulo, que los créditos ECTS optativos superados sean al menos 75.</p> <p>No obstante, estos requisitos quedan supeditados a la normativa propia al respecto que pueda desarrollar la Universidad de Salamanca y la Facultad de Ciencias que regule la elaboración y presentación de Trabajos Fin de Grado.</p>					
<p> Sistemas de evaluación:</p> <p> La evaluación se realizará sobre la exposición pública del trabajo por parte del estudiante, previo informe del tutor. Se valorará positivamente que esta exposición se realice en inglés.</p> <p> No obstante, este sistema queda supeditado a la normativa propia al respecto que pueda desarrollar la Universidad de Salamanca y la Facultad de Ciencias que regule la elaboración y presentación de Trabajos Fin de Grado.</p> <p> Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.</p>					

<p>Cada curso académico se ofertará un catálogo de temas sobre los que realizar el Trabajo Fin de Grado, cada uno de los cuales contará con un tutor asignado y un perfil idóneo de estudiantes para realizar el trabajo en ese tema.</p> <p>El tutor correspondiente evaluará la adecuación a ese perfil de los estudiantes que soliciten realizar el Trabajo Fin de Grado en un tema, realizando una propuesta de asignación. El tutor se encargará también de orientar al estudiante en la elaboración del trabajo y en su redacción, así como en la preparación de su exposición oral.</p> <p>Se realizará un resumen de al menos cinco páginas en inglés.</p> <p>Descripciones/expectaciones por módulo o materia</p> <p>Según los temas de trabajo ofertados cada año:</p> <p style="text-align: center;">Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título</p> <p style="text-align: center;"><small>Con los módulos de este módulo, los estudiantes adquieren las competencias CE-6, CE-8, CE-9 y CE-7 del Título.</small></p> <p>Adquirir de las competencias</p> <p> Haber adquirido información, ideas, problemas y soluciones de ámbito matemático a un público lector especializado como no generalista.</p> <p> Haber adquirido nuevas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.</p> <p> Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conclusiones, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.</p> <p> Aplicar para resolver problemas de ámbito académico, técnico, científico o social mediante métodos matemáticos.</p>
--

Materia 15.1			
 denominación de la materia			
Trabajo Fin de Grado			
Prácticas ECTS	10.0	Carácter	Trabajo Fin de carrera

Módulo 16					
------------------	--	--	--	--	--

denominación del módulo	Matrizes Lineales y Geometría	créditos ECTS	10.0	Carácter	Trabajo Fin de carrera
--------------------------------	-------------------------------	----------------------	------	-----------------	------------------------

duración temporal	2 meses programados en 1 ^o , 2 ^o y 4 ^o semestres				
--------------------------	---	--	--	--	--

Requisitos previos					
---------------------------	--	--	--	--	--

Ninguno					
----------------	--	--	--	--	--

sistemas de evaluación					
-------------------------------	--	--	--	--	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Actividades formativas que se contemplan en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se abordará el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno de los libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar pautas a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea convenientemente recursos informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se sientan en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener feedback a sus ideas y comenzar a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos para alcanzar las competencias previstas. De este tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentando luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Competencias	Porcentaje
Teoría (preparación de exámenes)	15%	Teoría de Teoría	30%
	15%	Clases de Resolución de Problemas	
	5%	Seminarios Tutorados (Teoría teoría / problemas)	
	3%	Exposición de Trabajos	
	2%	Realización de Exámenes	
Trabajos personales de estudiantes (No presenciales)	15%	Estudio de Teoría	40%
	25%	Resolución de Problemas	
	10%	Preparación de Trabajos	
	10%	Preparación de Exámenes	

El sistema de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del título, se establecerán en reuniones de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se aglutina de manera coordinada y que se atiende en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesario una coordinación docente entre las asignaturas de al menos cada curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en los diferentes asignaturas.

Se recomienda de coordinación docente que se proponen son:

Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y discutida públicamente.

Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y proponer su realización.

Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de los actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/actuaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

Álgebra Lineal I

- Definición de grupo, anillo y cuerpo.
- Espacios vectoriales: subespacios, dimensión.
- Aplicaciones lineales y matrices.
- Espacio vectorial dual: bases duales, isomorfismo de reflexividad, isomorfismo.
- Subespacios afines de un espacio vectorial: ecuaciones paramétricas e implícitas, paralelismo, posición, subvariedad mínima.

Álgebra Lineal II

- Espacios euclídeos: producto escalar, módulo, distancia y ángulos. Ortogonalidad.
- Clasificación de endomorfismos: vectores y valores propios, polinomio característico y anillo. Valoración invariantes: diagonalización y criterios, subespacios invariantes, matriz de Jordan.
- Funciones de matrices. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales con la exponencial de una matriz. Operador derivada, diferencia y logaritmo.
- Álgebra tensorial: tensores simétricos y hermitianos. Teoría de determinantes.

Geometría

- Espacio afín y geometría afín. Grupo afín.
- Espacio euclídeo y geometría euclídea. Grupo ortogonal.
- Clasificación de métricas simétricas.
- Clasificación de formas cuadráticas.
- Clasificación afín de conos y cuádricas.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Con los módulos de este módulo, los estudiantes adquieren las competencias CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-6, CE-7, CE-8, CE-9 y CE-10 del Título, también en los trabajos de asignatura que se detallan a continuación.

Descripción de las competencias

Trabaja con vectores, bases, subespacios y aplicaciones lineales.

Resolver sistemas de ecuaciones lineales.

Calcular el espacio nulo dual y saber calcular el núcleo e el rango de un subespacio vectorial.

Calcular matrices inversas, aplicaciones lineales, bases duales, isomorfismo de reflexividad e isomorfismo. Calcular la forma canónica de Jordan. Diagonalización de matrices y saber calcular el logaritmo.

Trabaja con puntos, vectores, distancias y ángulos en espacios afines y euclídeos así como los correspondientes sistemas de referencia, subespacios y transformaciones.

Reconocer y manejar los tensores y sus aplicaciones.

Saber resolver problemas geométricos del plano y del espacio.

Clasificar métricas del plano y del espacio determinando su tipo y elementos característicos.

Clasificar cónicas y cuádricas y hallar sus elementos notables.

Materia 16.1

Denominación de la materia			
Álgebra Lineal I			
Grados ECES	1-0	Carácter	Formación Básica

Materia 16.2

Denominación de la materia			
Álgebra Lineal II			
Grados ECES	1-0	Carácter	Formación Básica

Materia 16.3

Denominación de la materia			
Geometría			
Grados ECES	1-0	Carácter	Ingeniería

Módulo 17

Denominación del módulo 17					Análisis Matemático e Integral y Funciones de Variables Complejas					Grados ECES					1-0					Carácter					Ingeniería				
-----------------------------------	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--------------------	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	-----------------	--	--	--	--	------------	--	--	--	--

Unidad temporal: 5 meses programados 1º, 2º, 3º y 4º trimestre

Requisitos previos:

Ninguno

Sistemas de evaluación:

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar sus competencias previas.

Actividades formativas con su contenido en ECES, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se abordará el contenido teórico de las temáticas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos bloques de todo el contenido, que servirán para fijar los conocimientos básicos a las competencias previas y dar paso a bases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y técnicas expuestas en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios tecnológicos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en sesiones tuteladas. En esas sesiones los estudiantes podrán consultar con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Tutorías (profesor estudiante)	Tutorías (estudiante estudiante)	Clases de Teoría	15 %	35 %
		Clases de Resolución de Problemas	15 %	
Trabajos personales (No presenciales)	Trabajos personales (No presenciales)	Seminarios, Trabajos (Trabajos teoría / problemas)	5 %	40 %
		Exposición de Trabajos	5 %	
		Realización de Exámenes	5 %	
Trabajos personales de exámenes (No presenciales)	Trabajos personales de exámenes (No presenciales)	Exámenes de Teoría	15 %	60 %
		Resolución de Problemas	25 %	
		Preparación de Trabajos	15 %	
		Preparación de Exámenes	10 %	

El trabajo de un docente con actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se haga de una manera planificada, compartida y se sitúen en todos los grupos de estudiantes que concierne alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en los distintos semestres.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de la asignatura, que será compartida y defendida públicamente.

- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y proponerlas a realizar.

- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

- Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nombro por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo año.

Observaciones/sustituciones por módulo y materia:

Breve descripción de los contenidos de cada materia

Análisis Matemático I	<ul style="list-style-type: none"> - Números reales y números complejos. Sucesiones y series. - Límites y continuidad de funciones de una variable. - Derivabilidad. Teoremas clásicos sobre funciones derivables. Desarrollo de Taylor. - Estudio local de una función.
Análisis Matemático II	<ul style="list-style-type: none"> - Integral indefinida. Cálculo de primitivas. - Integral de Riemann. Regla de Barrow. Integrales impropias. - Aplicaciones de la integral definida: cálculo de algunas áreas y volúmenes, longitud de una curva. - Sucesiones y series de funciones. Nociones sobre series de Fourier.
Análisis Matemático III	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciabilidad de una aplicación de un abierto de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m. Diferenciales de orden superior. Regla de la cadena. Aplicaciones de clase C^2. - Desarrollo de Taylor. Extremos relativos. - Teoremas de la función inversa, dependencia funcional, funciones implícitas. Extremos condicionados, multiplicadores de Lagrange.
Análisis Matemático IV	<ul style="list-style-type: none"> - Integral de una función de varias variables reales. Teorema de Fubini. Cambio de variable. Integrales Impropias. - Integrales curvilíneas. Integrales de superficies. Teoremas integrales. - Introducción a las funciones de variable compleja.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Con el desarrollo de este módulo, los estudiantes adquirirán las competencias CB-1, CB-2, CB-3, CC-1, CC-2, CC-3, CC-4 y CC-6 en las condiciones en las que se establecen en el título de Ingeniería en Informática.

Descripción de las competencias:

Manipular desigualdades, sucesiones y series, analizar y dibujar funciones, deducir propiedades de una función a partir de su gráfica, comprender y trabajar intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite, derivada e integral.

Calcular derivadas de funciones mediante la regla de la cadena, el Teorema de la Función Implícita y otros métodos.

Calcular y visualizar extremos de funciones.

Calcular integrales de funciones.

Saber plantear y resolver integrales de funciones de varias variables, integrales curvilíneas e integrales de superficie.

Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, centros de gravedad, etc.).

Utilizar en aplicaciones e otros campos los conceptos asociados a las derivadas parciales, a los integrales de línea y de superficie, y a los integrales de dos o tres variables.

Conocer las funciones holomorfas, las funciones analíticas, el cálculo de residuos.

Materia 17.1

Denominación de la materia			
Análisis Matemático I			
Grados ECES	1-0	Carácter	Formación Básica

Materia 17.2

Denominación de la materia			
Análisis Matemático II			
Grados ECES	1-0	Carácter	Formación Básica

Materia 17.3

Denominación de la materia			
Análisis Numérico III			
Créditos ECTS	3	Carácter	Obligatorio

Materia 17.4

Denominación de la materia			
Análisis Numérico IV			
Créditos ECTS	3	Carácter	Obligatorio

Módulo 18

Denominación del módulo 18	Módulo Numérico, Matemática Discreta y Optimización	Créditos ECTS	12.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal	Prácticas programadas en 1º y 2º semestres				

Requisitos previos	
---------------------------	--

Objetivo	
-----------------	--

Sistemas de evaluación	
-------------------------------	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se responderá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno de los libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán los definidos, propuestos y tramados expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se sitúen en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propiciarán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán exponer sus trabajos y con el profesor los datos que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentarlos luego en una tábula personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Actividad	Porcentaje	Competencias	Porcentaje
Clases teóricas (Presencial - 40%)	Clases de Teoría	15%	35%
	Clases de Resolución de Problemas	15%	
	Seminarios Tutelados (Teoría teoría / problemas)	5%	
	Exposición de Trabajos	5%	
	Realización de Exámenes	2%	
Trabajos personales (No presencial - 60%)	Estudio de Teoría	15%	65%
	Resolución de Problemas	25%	
	Preparación de Trabajos	10%	
	Preparación de Exámenes	10%	
		35%	

El trabajo de un equipo común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que su desarrollo se ajuste a este planteamiento propuesto y se sirva en todos los grupos de estudiantes que curse alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las necesidades docentes y promover su realización.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Casarita de Calabot) para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación del próximo mes.

Observaciones/Actualizaciones por módulo o materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Análisis Numérico I**
- Introducción al Cálculo Numérico y primeros algoritmos.
 - Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.
 - Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.
 - Cálculo de valores y vectores propios de una matriz.

- Matemática Discreta y Optimización**
- Algoritmo de Dijkstra.
 - Teoría de la complejidad algorítmica.
 - Teoría de Grafos. Árboles.
 - Programación Lineal.
 - Optimización Numérica en una variable.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Con los contenidos de este módulo, los estudiantes adquirirán las competencias (C1, C2, C3 a C6) y (O1 a O4), vinculadas en los resultados de aprendizaje que se describen a continuación.

Descripción de las competencias
Conocer las técnicas básicas del cálculo numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas.
Ente algoritmos para aplicar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cómputo.
Pensar problemas de optimización y enumeración y utilizar técnicas eficientes para su resolución.
Conocer el lenguaje y las aplicaciones más elementales de la teoría de grafos, así como algoritmos de resolución de problemas de grafos.
Pensar y resolver problemas de programación lineal.
Utilizar técnicas computacionales para resolver problemas de optimización.

Materia 18.1

Denominación de la materia			
Análisis Numérico I			
Créditos ECTS	3	Carácter	Obligatorio Básico

Materia 18.2

Denominación de la materia			
Matemática Discreta y Optimización			
Créditos ECTS	3	Carácter	Obligatorio

Módulo 19

Denominación del módulo 19	Probabilidad y Estadística	Créditos ECTS	12.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal	Prácticas programadas en 1º y 2º semestres				

Requisitos previos	
---------------------------	--

Objetivo	
-----------------	--

Sistemas de evaluación	
-------------------------------	--

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las **asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente**. En cada una de ellas se expondrá el contenido teórico de las asignaturas de la manera más adecuada, procurando que cada una de ellas sea un todo coherente, que sirva de apoyo para las otras asignaturas que se cursarán en paralelo y dar pie a la realización de las actividades prácticas. En las clases prácticas se utilizarán los recursos tecnológicos y herramientas apropiadas en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.
A partir de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en los momentos necesarios. En esos momentos los estudiantes podrán consultar con los profesores y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.
Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y aplicación de la teoría, realización de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor, y el resto de compañeros y compañeros bajo en una labor personal entre estudiantes y profesor, así como realizando exámenes de teoría y realización de problemas.
Como referencia, la dedicación a cada una de esas actividades estará en torno a las siguientes porcentajes:

Actividad	Módulo		%
	Teoría	Prácticas	
Clases de Teoría	Clases de Teoría		15%
	Clases de Resolución de Problemas		15%
	Seminarios Teóricos (Teoría teoría / problemas)		5%
	Exposición de Trabajos		3%
	Realización de Exámenes		2%
Trabajos personales de estudio	Estudio de Teoría		15%
	Resolución de Problemas		25%
	Preparación de Trabajos		10%
	Preparación de Exámenes		10%
			30%
			10%
			60%

El **trabajo de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todos** las asignaturas del módulo, de establecer un mecanismo de coordinación entre los profesores, para asegurar que se ajuste a este planteamiento compartido y se sitúen en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También se realizará una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que impartan una misma asignatura, para concertar las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones mensuales de los profesores de cada curso con el Coordinador de la titulación (nominado por el Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Tutorías de Calidad) para realizar un seguimiento de los trabajos propuestos y realizados, así como revisar la planificación del próximo mes.

Descripción de las relaciones por módulo e materia

Breve descripción de los contenidos de cada materia

- Estadística**
- Estadística descriptiva. Medidas de posición. Regresión lineal y mínimos cuadrados. Distribuciones básicas. Inferencia Estadística.
 - Estimación puntual, rango. Error cuadrático. Máxima verosimilitud. Intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis.

- Cálculo de Probabilidades**
- Elementos de combinatoria. Espacios de probabilidad. Esperanzas. Variables aleatorias. Funciones de distribución. Distribuciones clásicas. Caso multidimensional. Funciones características. Probabilidad condicional elemental.
 - Convergencia estocástica. Teorema central del límite y leyes de grandes números.

Relación con la adquisición de competencias previstas en el Título

Con la materia de este módulo, los estudiantes adquieren las competencias CB-1, CB-2, CB-3, CB-4, CB-5, CB-6, CB-7, CB-8, CB-9, CB-10, CB-11, CB-12, CB-13, CB-14, CB-15, CB-16, CB-17, CB-18, CB-19, CB-20, CB-21, CB-22, CB-23, CB-24, CB-25, CB-26, CB-27, CB-28, CB-29, CB-30, CB-31, CB-32, CB-33, CB-34, CB-35, CB-36, CB-37, CB-38, CB-39, CB-40, CB-41, CB-42, CB-43, CB-44, CB-45, CB-46, CB-47, CB-48, CB-49, CB-50, CB-51, CB-52, CB-53, CB-54, CB-55, CB-56, CB-57, CB-58, CB-59, CB-60, CB-61, CB-62, CB-63, CB-64, CB-65, CB-66, CB-67, CB-68, CB-69, CB-70, CB-71, CB-72, CB-73, CB-74, CB-75, CB-76, CB-77, CB-78, CB-79, CB-80, CB-81, CB-82, CB-83, CB-84, CB-85, CB-86, CB-87, CB-88, CB-89, CB-90, CB-91, CB-92, CB-93, CB-94, CB-95, CB-96, CB-97, CB-98, CB-99, CB-100.

Descripción de las competencias

- Calcular probabilidades en distintos espacios.
- Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.
- Manejar variables aleatorias y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Entender el concepto de independencia y aplicar en casos sencillos el teorema central del límite.
- Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos.
- 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 de intervalos.
- Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una o dos poblaciones.
- Construir y analizar modelos lineales.

Materia 19.1

Descripción de la materia			
Carácter			
Grado de ECTS	10	Carácter	Innovación básica

Materia 19.2

Descripción de la materia			
Carácter			
Grado de ECTS	5	Carácter	Integración

Personal académico

Profesores

Personal académico disponible

Categoría	Experiencia	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional
Catedrático de Universidad	38 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Catedrático de Universidad	29 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Catedrático de Universidad	38 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Catedrático de Universidad	32 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Catedrático de Universidad	25 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Catedrático de Universidad	38 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Catedrático de Universidad	32 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Catedrático de Universidad	17 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas Aplicadas	Especialista en Matemática Aplicada	Doctor
Catedrático de Universidad	25 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Estadística	Especialista en Estadística e Investigación Operativa	Doctor
Profesor Titular de Universidad	27 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Profesor Titular de Universidad	26 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Profesor Titular de Universidad	24 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Titular de Universidad	14 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Titular de Universidad	26 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Profesor Titular de Universidad	21 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Profesor Titular de Universidad	20 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Profesor Titular de Universidad	17 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Profesor Titular de Universidad	15 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Profesor Titular de Universidad	19 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemática Aplicada	Especialista en Matemática Aplicada	Doctor
Profesor Titular de Universidad	15 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Matemática Aplicada	Doctor
Profesor Titular de Universidad	21 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Estadística	Especialista en Estadística e Investigación Operativa	Doctor
Profesor Titular de Universidad	22 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Estadística	Especialista en Estadística e Investigación Operativa	Doctor
Profesor Titular de Escuela Universitaria	50 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas Aplicadas	Especialista en Matemática Aplicada	Doctor
Profesor Titular de Escuela Universitaria	17 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Estadística	Especialista en Estadística e Investigación Operativa	Doctor
Profesor Titular de Escuela Universitaria	14 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Estadística	Especialista en Estadística e Investigación Operativa	Doctor
Profesor Contratado Doctor	18 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Profesor Contratado Doctor	17 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Profesor Contratado Doctor	23 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Contratado Doctor	21 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Contratado Doctor	15 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal fijo del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor
Profesor Ayudante Doctor	11 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal temporal del Departamento de Matemáticas	Especialista en Álgebra	Doctor
Profesor Ayudante Doctor	15 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal temporal del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Ayudante Doctor	16 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal temporal del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Ayudante Doctor	10 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal temporal del Departamento de Matemáticas	Especialista en Análisis Matemático	Doctor
Profesor Ayudante Doctor	10 años vinculado a la Licenciatura en Matemáticas	Personal temporal del Departamento de Matemáticas	Especialista en Geometría y Topología	Doctor

Adecuación del Profesorado

Mecanismos de que se dispone para asegurar que la construcción profesional se realice atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

- Personal académico disponible

Para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en las Enseñanzas de Grado en Matemáticas se cuenta con el personal académico que actualmente está impartiendo la Licenciatura en Matemáticas una titulación de 6 cursos, con un total de 302 créditos (incluidos con 13 horas de dedicación teórica para el estudiante y para el profesor), impartida en la Facultad de Ciencias, cuya dotación recae en más de un 90% en profesores de tres Departamentos: Matemática, Matemática Aplicada y Estadística. En concreto, la distribución es la siguiente:

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS			
Tipo de asignatura		Créditos	
Teóricas		121,5	112,0
			93%

Justificación de adecuación de los recursos humanos disponibles

Mecanismos de que se dispone para asegurar que la construcción del profesorado se realice atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

Personal académico disponible				
Categoría	Experiencia	Tipo de vinculación con la universidad	Adaptación a los ámbitos de funcionamiento	Información adicional
Personal académico necesario				
Categoría	Experiencia	Tipo de vinculación con la universidad	Adaptación a los ámbitos de funcionamiento	
Otros recursos humanos disponibles				
Tipo de vinculación con la universidad			Formación y experiencia profesional	Adaptación a los ámbitos de funcionamiento
Otros recursos humanos necesarios				
Tipo de vinculación con la universidad			Formación y experiencia profesional	Adaptación a los ámbitos de funcionamiento
Otros recursos humanos necesarios				
Tipo de vinculación con la universidad			Formación y experiencia profesional	Adaptación a los ámbitos de funcionamiento

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

Justificación de que los recursos materiales y servicios están disponibles (organizar, instalaciones, dotaciones, equipamiento científico, fondos de archivo, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

La previsión es contar para el Grado en Matemáticas con las infraestructuras y equipamiento de la Facultad de Ciencias que actualmente están a disposición de la Licenciatura en Matemáticas.

Así, se dispone del Edificio de la Menéndez, cuya consellería está atendida por tres personas, con un total de 1.077 m² construidos, y que cuenta con los siguientes espacios para impartir las clases teóricas y seminarios:

	Aula IV (7ª planta)	Sanchez Gaiterá (1ª planta)	Cuarta planta	Aula 1 (6ª planta)	Aula Magna (1ª planta)	Seminario 1 (1ª planta)
Capacidad	40 puestos	72 puestos	90 puestos	120 puestos	200 puestos	20 puestos
Uso habitual en la Licenciatura en Matemáticas	1º curso	2º curso	3º curso	4º curso	Exámenes	5º curso

Las aulas cuentan con pizarras de tiza y pantallas de proyección, disponiendo de cañón de proyección y proyector de transparencias móvil (gestionados desde la consellería del edificio).

En el edificio se dispone también de una sala de estudio, con puestos de lectura. Además, el edificio de la Menéndez es la sede del Departamento de Matemáticas, por lo que alberga la secretaría administrativa de este departamento, los despachos de sus profesores y dos seminarios para actividades del departamento.

La estructura actual del edificio resulta de la restauración realizada a principios de los años 80 de una antigua construcción (primer anexo y luego escuela normal de maestros) situada en el casco histórico de la ciudad, por lo que cuenta con especial protección urbanística. En consecuencia, ha heredado algunas limitaciones de acceso, que están siendo objeto de conexión con una serie de obras que se acomodarán durante este curso 2007-2008 (permiso de acomodar, construcción de rampas para evitar escaleras, pavimentación...), para lograr la accesibilidad universal y el diseño para todos las personas.

En lo que respecta a medios informáticos, la Facultad de Ciencias dispone de dos servidores de todos los equipos, incluido el de La Menéndez. Además, la Facultad cuenta con seis aulas de informática, atendidas por dos técnicos, que están disponibles de lunes a viernes de 8:00 h. a 20:00 h., para las actividades formativas de las titulaciones del centro, y abiertas al uso libre por los estudiantes cuando no están utilizadas para docencia, aunque ninguno de ellas está situada en el Edificio de la Menéndez.

---	Aula 0 (Edificio Trilingüe)	Aula 1 (Edificio Ciencias)	Aula 2 (Edificio Ciencias)	Aula 3 (Edificio Ciencias)	Aula 4 (Edificio Ciencias)
Equipos / Puestos	30 equipos / 45 puestos	16 equipos / 20 puestos	29 equipos / 36 puestos	30 equipos / 36 puestos	30 equipos / 36 puestos
Tipo	Pu	Invt GS	Pu	Pu	Pu

En cuanto a bibliotecas, están disponibles las instalaciones de la biblioteca Abraham Zabot, comprendida por la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ciencias Químicas, atendida por doce técnicos. De trata de un edificio de cuatro plantas, con sala de lectura, sala de trabajo en grupo, tres secciones bibliográficas (básica, de referencia y especializada en ciencias y tecnologías), hemeroteca, cartoteca, sala de audiovisuales y sala de recursos a demanda. Cuenta de 2700 monografías, 2054 mapas, 88 cd-rom, 141 vídeos, 137 dispositivos, 859 publicaciones periódicas variadas, 704 publicaciones periódicas digitales, a las que hay que añadir recursos de acceso a través de la página web (bases de datos o revistas electrónicas). Como servicio particular, ofrece información bibliográfica y de referencia, consulta en línea, préstamo de e-recursos, préstamo multimediales y respaldos. Su horario de lunes a viernes es de 8:30 a 21:00 h. y los sábados de 10:0 a 13 h. En periodos de exámenes el horario se amplía de lunes a viernes de 8:00 h. hasta las 23:00 h. y los sábados, domingos y festivos de 9:00 h. hasta las 21:00 h. En el periodo estival no comprendido en el periodo de exámenes, sólo se mantiene el horario de mañana.

- Mecanismos de que se dispone para asegurar la revisión y mantenimiento de infraestructuras.
- La Universidad de Salamanca cuenta con un Servicio de Infraestructuras y Arquitectura, dedicado a la construcción y mantenimiento de su edificio, con el objetivo de asegurar la atención a las necesidades de la Comunidad Universitaria en materia de equipamiento. En concreto, este servicio se ocupa de:
 - Coordinar, mantener, controlar y abocar las nuevas construcciones a las necesidades de los programas formativos.
 - Adquirir y proyectar el mobiliario y otros activos e instalaciones.
 - Coordinar los espacios físicos (dotación de investigación) y servicios disponibles.
 - Supervisar los contratos de servicios, asegurar el mantenimiento y la seguridad e higiene.
 - Gestionar los informes técnicos de inversiones.
 - Actualizar los planos de los espacios físicos disponibles.
 - Programar las pequeñas obras y necesarias rehabilitaciones.
- Preparar, en su caso, los planes de las prescripciones técnicas de cualquier convenio público que deba convocar la Universidad de Salamanca, coordinados con las distintas unidades y servicios.
- Atender cualquier consulta, o incidencia que se produzca durante las 24 horas.

Por su parte, los Servicios Informáticos de la Universidad de Salamanca se encargan de la revisión, actualización y mantenimiento de las salas de informática, y el Servicio de Activos y Bibliotecas es el responsable de hacer lo propio con la Biblioteca Abraham Zabot.

Las actuaciones de todos estos servicios sobre las infraestructuras del programa formativo se realizan bien a partir de las revisiones periódicas que los propios servicios realizan de las estaciones de su competencia, o bien a requerimiento de la Facultad de Ciencias.

Previsión

Como ya se ha expuesto, las obras necesarias para la total accesibilidad del Edificio de la Menest, así como también las actividades temáticas del Grado en Matemáticas, están en marcha, con la previsión de su finalización a lo largo del curso actual, de modo que para el próximo curso 2008-2009 el edificio cumple los criterios de accesibilidad universal e diseño para todos.

Además de este aspecto, el Decanato de la Facultad de Ciencias ha realizado una revisión de las infraestructuras disponibles para la adaptación de las titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior, de lo que se deduce la necesidad de dotar a uno serie de mejoras en el Edificio de la Menest, que pueden contemplarse en diferentes perspectivas temporales:

Mejoras urgentes antes de comenzar curso académico 2008-2009

Al igual que se lleva realizando en el resto de aulas de la Facultad de Ciencias, se terminarán de dotar todos las aulas de la Menest de salones de proyección tipo gran pantalla en marcha desde el Decanato).

Por otro lado, la puerta de entrada al Aula I se verá modificada por las obras en marcha para hacer que la entrada del edificio sea accesible. Colocación de una rampa que complene las actuaes escaleras para llegar al aula en que se encuentran, lo que se puede aprovechar para proceder a la división de esta aula (destinado grande para los grupos de estudiantes que la utilizan) en dos espacios, un aula de planta y está para seminarios de trabajo en grupo o un aula de informática (de la que el edificio cuenta) que entienda el desplazamiento físico de los estudiantes a las aulas de informática del edificio Ciencias.

También está entre las previsiones del Decanato facilitar el almacenamiento por parte de los estudiantes de la red wifi, situando en los espacios comunes (pasillos y hall de acceso) enchufes para poder conectar a la corriente eléctrica ordenadores portátiles, y mesas donde poder situarlos para trabajar cómodamente.

En cuanto al resto de necesidades detectadas para mejorar la accesibilidad física del edificio, tras la colocación de los barandales en las escaleras y el cambio de ascensor (ya realizado), se necesitan acomodar la adaptación de los cuartos de baño, los mostradores a dos alturas y la movilidad del mobiliario de las aulas.

Para completar la accesibilidad de comunicación es necesario colocar los tableros de anuncios a una altura accesible, la señalización de espacios, los indicadores en Braille, los bucles magnéticos en las aulas y aulas.

La infaccesibilidad debe acometerse mejorando la página web para hacerla accesible, utilizando entornos tipo moodle, formatos electrónicos accesibles, y adquiriendo un software específico (jaws, zoom text, digox natural speaking, etc)

Mejoras a corto plazo (a lo largo del curso académico 2008-2009)

La incorporación de nuevas signaturas con un perfil más aplicado supone la realización de prácticas en las aulas de informática, para lo que es necesario adecuar la dotación de programas disponibles.

En cuanto a las infraestructuras del Edificio de la Menest, el aula magna es demasiado grande para los grupos de estudiantes que utilizan la actual Licenciatura y el curso de Matemáticas (actualmente sólo se utiliza para la realización de exámenes). Por otro lado, la Sala de Lectura apenas se utiliza por estudiantes de la Facultad de Ciencias, por lo que ambos espacios podrían reconvertirse en aulas para el trabajo en grupo. Lo que dotaría al edificio de espacios dedicados al trabajo cooperativo de estudiantes y profesores, de los que actualmente se carece.

La necesidad de estos espacios se ha puesto de manifiesto en el desarrollo del Proyecto Piloto de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior que se está desarrollando en la Licenciatura en Matemáticas: los seminarios tutoriales y las actividades cooperativas en el primer curso (con el que comienza el proyecto) tuvieron que desarrollarse en fondo de aula por carencia de espacios libres, y para el segundo han tenido que buscarse huecos habitos (con la inkomodidad que ello supone, para los estudiantes), mientras que para el tercer curso se han tenido que restringir estas actividades por la escasa disponibilidad de espacios.

En cuanto a la atención individualizada del profesor a los estudiantes (en tutorías personalizadas), la actual distribución de espacios hace que varios profesores tengan que compartir un mismo espacio, lo que dificulta e incluso impide esa atención, haciendo que profesor y estudiante tengan que "buscar" fuera del espacio un espacio libre en el edificio para poder trabajar conjuntamente.

En este mismo sentido, a nivel de recursos materiales, también el Proyecto Piloto ha puesto de manifiesto que la interacción individual (o en pequeño grupo) entre estudiantes y profesores en el pequeño espacio que supone el despacho del profesor impide disponer de los medios adecuados, como podría ser una pizarra, una mesa redonda, acceso a internet para varias personas, etc., de los que se podría disponer en esa sala de trabajo común.

El edificio de la Menest dispone de espacios que pueden modificarse para resolver esas carencias, como los espacios mencionados anteriormente que están ocupados ahora por la Sala de Lectura y por el aula magna. El edificio cuenta también con un laboratorio acondicionada para su reutilización para su posible uso (que en su momento no ha decidido), para el que se propone su adecuación como sala de trabajo e interacción de profesores, es decir, un espacio multifuncional.

Contando con una primera valoración del Servicio de Infraestructuras y Arquitectura de la Universidad sobre la viabilidad técnica de realizar estas reformas, ésta se encuentra en la fase de elaboración del proyecto de obras para su realización.

Convenios de colaboración con otras instituciones. (archivo pdf ver anexo)

Resultados previstos

Justificación de los indicadores

La Universidad de Salamanca publica anualmente sus Estadísticas de Gestión, elaboradas por la Unidad de Evaluación de la Calidad, a partir de los datos que suministran los Servicios Informáticos.

En esa publicación se recopila información sobre los estudiantes de cada una de las titulaciones, con diversas perspectivas temporales. En particular, en lo que respecta a resultados, se dispone de datos relativos a tres cursos anteriores.

Hay que tener en cuenta las circunstancias en que estos datos están obtenidos: un plan de estudio de cinco años, con una evaluación institucional de la titulación que aglutina la necesidad de acomodar mejoras al respecto, y que no coincide con el perfil de ingreso definido. En el nuevo Título de Grado de Matemáticas en Matemáticas se plantea seguir esa estructura, con un plan de estudio de cuatro años en el que se ha tenido en cuenta las mejoras apuntadas en la evaluación institucional y en el que se ha definido el perfil de ingreso de los estudiantes, lo que permite plantear unas estimaciones que mejoran las tasas actuales.

Hipótesis de contexto en todas las estimaciones.

"Previsiones realizadas para una cohorte de estudiantes que se ajusten al perfil de ingreso recomendado en el título de Grado de Matemáticas, que hayan elegido esta titulación como primera o segunda opción en la inscripción de acceso a estudios universitarios, que tengan una dedicación a tiempo completo a las actividades previstas en el plan de estudio."

- Tasa de graduación.

Tal como establece el RD193/2007, la tasa de graduación es el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Las Estadísticas de Gestión de la Universidad de Salamanca recogen la tasa de graduación como una tasa diferente, en concreto con la fórmula:

Numero de estudiantes que se gradúan en un cierto año académico A que empezaron sus estudios en el año académico A - 4 ó A - 5 x 100

Numero de estudiantes de la cohorte de ingreso de esos estudiantes

Con esa ratio, para la actual Licenciatura en Matemáticas, se tiene como tasa de graduación:

Curso 2004/05	Curso 2005/06	Curso 2006/07
38,57 %	33,33 %	86,67 %

Teniendo en cuenta las limitaciones de estos datos y en las hipótesis de contexto contempladas, se estima que se podría alcanzar una tasa de graduación del 75 % en el plazo de tres promociones de estudiantes que finalizan sus estudios de Grado en Matemáticas

- Tasa de abandono.

Tal como establece el RD193/2007, la tasa de abandono es la relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que desearon obtener el título de año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Las Estadísticas de Gestión de la Universidad de Salamanca recogen la tasa de abandono como una tasa diferente, que incluye más estudiantes de los que realmente abandonan. En concreto la fórmula utilizada es:

Numero de estudiantes de nuevo ingreso en el año A que no aparecen matriculados en la titulación en el curso A+3 ó A+4 x 100

Numero de estudiantes de nuevo ingreso en el año A

Con esa ratio, para la actual Licenciatura en Matemáticas, se tiene como tasa de abandono:

Curso 2004/05	Curso 2005/06	Curso 2006/07
42,42 %	41,90 %	52,38 %

Teniendo en cuenta las limitaciones de estos datos y en las hipótesis de contexto contempladas, se estima que se podría alcanzar una tasa de abandono del 15 % en el plazo de tres promociones de estudiantes que finalizan sus estudios de Grado en Matemáticas

- Tasa de eficiencia:

Tal como establece el RD1939/2007, la tasa de eficiencia es la relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Las Estadísticas de Gestión de la Universidad de Salamanca recogen la tasa de eficiencia como una ratio diferente, en concreto con la fórmula:

$$\frac{\text{créditos del plan de estudios a número de estudiantes graduados de un cierto año académico que acaban en el tiempo estipulado}}{\text{Número de créditos ECTS matriculados por esa cohorte de estudiantes}} \times 100$$

Con esa ratio, para la actual Licenciatura en Matemáticas, se tiene como tasa de eficiencia:

Curso 2004/05	Curso 2005/06	Curso 2006/07
74,54 %	72,98 %	73,22 %

Teniendo en cuenta las limitaciones de estos datos y en las hipótesis de contexto contempladas, se estima que se puede asegurar una tasa de eficiencia del 65 % en el plan de tesis de tres promociones de estudiantes que finalicen sus estudios de Grado en Matemáticas.

Acciones de seguimiento y corrección

Las acciones de seguimiento y, en su caso, corrección de tendencias en las tasas previstas de graduación, abandono y eficiencia, se enmarcan dentro del Sistema de Garantía de Calidad, bajo la responsabilidad de la Comisión de Calidad de la Titulación.

(Véase la página web <http://www.usal.es/~ciencia/ciudad/AUDIT.htm>)

En particular, se contemplan las siguientes medidas:

- Estudio de las condiciones de ingreso de los estudiantes que acaban por primera vez a cada asignatura, a partir de encuestas que el profesorado correspondiente realizará antes del iniciar su presencia, sobre la formación previa recomendada.

- Análisis de cada asignatura (según el procedimiento e indicadores previstos en el Sistema de Garantía de Calidad), teniendo en cuenta los datos de rendimiento (estudiantes que superan la asignatura respecto de estudiantes matriculados) y su tasa de éxito (estudiantes que superan la asignatura respecto de estudiantes presentados a sus pruebas de evaluación).

- Proyección, a partir del análisis realizado en cada asignatura, de las tasas de graduación, abandono y eficiencia, así como su comparación con las previsiones del Plan de Estudios.

- Valoración, en cada asignatura, de la adecuación entre:

- el diseño de la asignatura contemplado en el plan de estudios,
- el programa de la asignatura en la programación docente,
- el desarrollo y evaluación de la asignatura en la realidad docente.

- Revisión y planes de mejora (según el procedimiento previsto en el Sistema de Garantía de Calidad), sobre conclusiones de los acuerdos anteriores.

Indicador	Unidad de Medida	Objetivo	Valor
Comisión	1	Definición	10,0
Comisión	1	Definición	Valor

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

La valoración del progreso y resultados de aprendizaje se realizará a partir recogida y análisis de los datos que sustentan las siguientes fuentes de información:

- El sistema de evaluación de los materiales contemplado en el plan de estudios, centrado en comprobar el desempeño por los estudiantes de las competencias previstas, incluyendo la realización y exposición de trabajos.

- El sistema de evaluación de las prácticas externas, donde se incluyen informes externos, emitidos por el tutor de la institución que haya acogido a nuestros estudiantes.

- El trabajo fin de grado, a través del cual los estudiantes deberán demostrar la adquisición de competencias asociadas al título.

- Los indicadores institucionales que la Universidad de Salamanca tiene definidos en sus Estadísticas de Gestión, publicadas anualmente. Además de la tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia de cada Plan de Estudios, entre esos indicadores se encuentran dos tasas asociadas a los resultados por asignatura:

- La tasa de rendimiento, que mide los estudiantes que superan la asignatura respecto de los estudiantes matriculados.
- La tasa de éxito, que mide los estudiantes que superan la asignatura respecto de los estudiantes presentados a examen.

- Las encuestas de satisfacción a los egresados con el perfil de egreso, que realiza periódicamente la Universidad de Salamanca.

Los procedimientos concretos para llevar a cabo esta valoración, y en cada caso poner en marcha propuestas de mejora, forman parte del Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Ciencias, desarrollado de acuerdo al programa AUDIT-ANECA, en el que se integra el Sistema de Garantía de Calidad del Título de Graduado o Graduada en Matemáticas.

Garantía de calidad

Información sobre el sistema de garantía de calidad (archivo pdf, ver anexo)

Información sobre el sistema de garantía de calidad

Este sistema de garantía de calidad participa en el programa AUDIT-ANECA, y tiene el objetivo de mejorar la calidad de los estudios de Grado en Matemáticas, en el marco del Sistema de Garantía de Calidad de la Universidad de Salamanca, en el marco del programa de mejora de la calidad de los estudios de Grado en Matemáticas. En el presente análisis de información se describe de todo el sistema, incluyendo los procedimientos de recogida y análisis de información sobre la calidad de los estudios, así como los criterios previstos para la valoración del título.

Calendario de implantación de la titulación

Justificación

Para decidir el cronograma de implantación, hay que tener en cuenta la circunstancia de que la actual Licenciatura en Matemáticas debe mantenerse en tanto que se mantienen otras titulaciones con las que se realizan programas de estudios duales, como es el caso de la Diplomatura en Estadística y la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

Así, de implantarse sólo el Título de Graduado o Graduada en Matemáticas y no los títulos de Grado en Estadística y Grado en Informática, no es posible asegurar el cambio al nuevo plan de estudios de los actuales estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas (algunos de los cuales no cuentan con la posibilidad de seguir simultáneamente estudios con otras titulaciones).

Hay por tanto que mantener la posibilidad de que los estudiantes actualmente matriculados en la Licenciatura de Matemáticas continúen esos estudios hasta el fin, por lo que se propone una implantación progresiva del título de Graduado o Graduada en Matemáticas, de modo que cada año se implante un nuevo curso de los títulos de Grado en Matemáticas y se extinga el curso correspondiente de la Licenciatura en Matemáticas.

	Grado en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas
Curso 2008 / 09	Se implanta 1º curso	Se deja de impartir docencia en 1º curso
Curso 2009 / 10	Se implanta 2º curso	Se deja de impartir docencia en 2º curso
Curso 2010 / 11	Se implanta 3º curso	Se deja de impartir docencia en 3º curso
Curso 2011 / 12	Se implanta 4º curso	Se deja de impartir docencia en 4º curso
Curso 2012 / 13	El plan de estudios está implantado en su totalidad	Se extingue 0º curso

No obstante, en función de cómo se vaya desmantelando el procedimiento de adaptación de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas al nuevo plan de estudios, se plantea la posibilidad de adelantar este calendario, de modo que en algún año se pudieran implantar simultáneamente dos o más cursos del Grado en Matemáticas. Este adelantamiento en la implantación se lleva a cabo siempre y cuando todos los estudiantes de los cursos afectados de la actual Licenciatura de Matemáticas estén de acuerdo, para lo cual el Coordinador de la Titulación realizará reuniones regulares con ellos para mantenerlos informados y conocer su opinión. En cualquier caso, serán aplicables las disposiciones regulatorias por las que incluyen sus estudios, sin perjuicio de lo establecido en la Ordenación Académica Reglada del Real Decreto 1393/2007.

Forma de implantación

2008/2009

Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Los estudios existentes son los de Licenciado en Matemáticas (Plan de Estudios 1997). La adaptación será realizada por la Comisión de Transparencia y Reconocimiento de Créditos de la Facultad de Ciencias, a solicitud del estudiante, siguiendo los siguientes criterios:

* Al estudiante se le reconocerá el mayor número de créditos ECTS de los Estudios de Grado en Matemáticas que sea múltiplo de 6 y menor o igual al número de créditos superados en la titulación de Licenciado en Matemáticas hasta alcanzar, en su caso, todos los créditos ECTS de los estudios de Grado en Matemáticas, salvo los correspondientes al Trabajo de Fin de Grado, que no podrán ser reconocidos en ningún caso.

Se comparará el estudiante cubre con las asignaturas básicas y obligatorias del nuevo curso y cuáles son las asignaturas optativas de entre las cuales debe elegir para completar los créditos ECTS que le faltan para graduarse. Para determinar estas asignaturas, se seguirá el flujo orientativo de "tabla de correspondencia de conocimientos" entre ambas. Relaciones (tabla que se adjunta a continuación) con la finalidad de ver en la medida que puedan elegirse asignaturas de los Estudios de Grado en Matemáticas correspondientes a los conocimientos ya adquiridos en la Licenciatura en Matemáticas.

* Sin perjuicio de lo especificado en los puntos anteriores, a los estudiantes que hayan superado al menos 120 créditos entre materias troncales y obligatorias de Licenciado en Matemáticas se le reconocerán en cualquier caso como equivalentes los 60 créditos ECTS básicos y los 60 créditos ECTS obligatorios del Grado en Matemáticas.

TABLA DE CORRESPONDENCIA DE CONOCIMIENTOS

LECIENCIADO EN MATEMÁTICAS GRADO EN MATEMÁTICAS

Geometría	_____	Álgebra Lineal I y Álgebra Lineal II
Análisis Matemático	_____	Análisis Matemático I y Análisis Matemático II
Informática	_____	Matemática de Informática I
Álgebra	_____	Álgebra y Matemática Discreta y Optimización
Introducción a la Topología	_____	Topología
Probabilidades y Estadística	_____	Estadística y Cálculo de Probabilidades
Ampliación de Geometría	_____	Geometría y Geometría Proyectiva
Teoría de Galois	_____	Grupos Algebraicos y Teoría de Galois
Análisis de Análisis Matemático	_____	Análisis Matemático III y Análisis Matemático IV
Introducción a la Geometría Diferencial	_____	Geometría Diferencial I
Introducción al Análisis Complejo	_____	Análisis Complejo I
Cálculo Numérico	_____	Análisis Numérico I
Prácticas Estadísticas	_____	Estadística Matemática
Álgebra Conmutativa	_____	Álgebra Conmutativa y Computacional
Ecuaciones Diferenciales	_____	Ecuaciones Diferenciales y Métodos Geométricos en E. D.
Análisis Combinatorio	_____	Matemática Discreta y Optimización
Programación Lineal	_____	Matemática Discreta y Optimización
Representación de Grupos Finitos	_____	Representación de Grupos
Mecánica y Termodinámica	_____	Física I
Control Estadístico de la Calidad	_____	Estadística Matemática
Electrornáutica	_____	Física II
Programación de Métodos Numéricos	_____	Análisis Numérico II
Ampliación de Topología	_____	Topología Algebraica
Ampliación de Álgebra Conmutativa	_____	Ampliación de Álgebra Conmutativa
Análisis Funcional	_____	Análisis Funcional
Análisis Complejo	_____	Análisis Complejo I
Análisis Numérico	_____	Análisis Numérico II
Geometría Diferencial Local	_____	Geometría Diferencial II
Probabilidad y Medida	_____	Teoría de la Probabilidad
Ampliación de Informática	_____	Diseño de Sistemas Informáticos
Ampliación de Análisis Numérico	_____	Cálculo Científico
Geometría Diferencial Global	_____	Métodos Geométricos en Física
Geometría Algebraica	_____	Geometría Algebraica
Topología Algebraica	_____	Topología Algebraica
Ampliación de Análisis Funcional	_____	Análisis Funcional
Introducción al Análisis Armónico	_____	Análisis Armónico
Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Clásica	_____	Métodos Geométricos en Física
Teoría de la Probabilidad	_____	Teoría de la Probabilidad
Métodos N. en Ecuaciones en Derivadas Parciales	_____	Métodos Numéricos en Física
Teoría de la Complejidad	_____	Códigos y Criptografía
Geometría Diferencial Compleja	_____	Topología Algebraica
Ampliación de Geometría Algebraica	_____	Geometría Algebraica
Ampliación de Topología Algebraica	_____	Topología Algebraica
Superficies de Riemann	_____	Análisis Complejo II
Funciones de Varas Variables Complejas	_____	Análisis Complejo II
Ecuaciones en Derivadas Parciales	_____	Ecuaciones en Derivadas Parciales
Procesos Estocásticos	_____	Procesos Estocásticos
Series Temporales	_____	Procesos Estocásticos
Métodos Numéricos en Problemas no Lineales	_____	Optimización Numérica
Investigación Operativa	_____	Teoría de Juegos e Investigación Operativa
Análisis de Datos Multivariantes	_____	Estadística Matemática
Módulos Lineales	_____	Estadística Matemática

Indicaciones que se exigen por la implantación del siguiente título propuesto

Licenciado en Matemáticas (Plan de Estudios 1997)

Requisiciones

Nombre y apellidos de la/s persona/s reconocida/s: _____ Motivo de la reconocición: _____