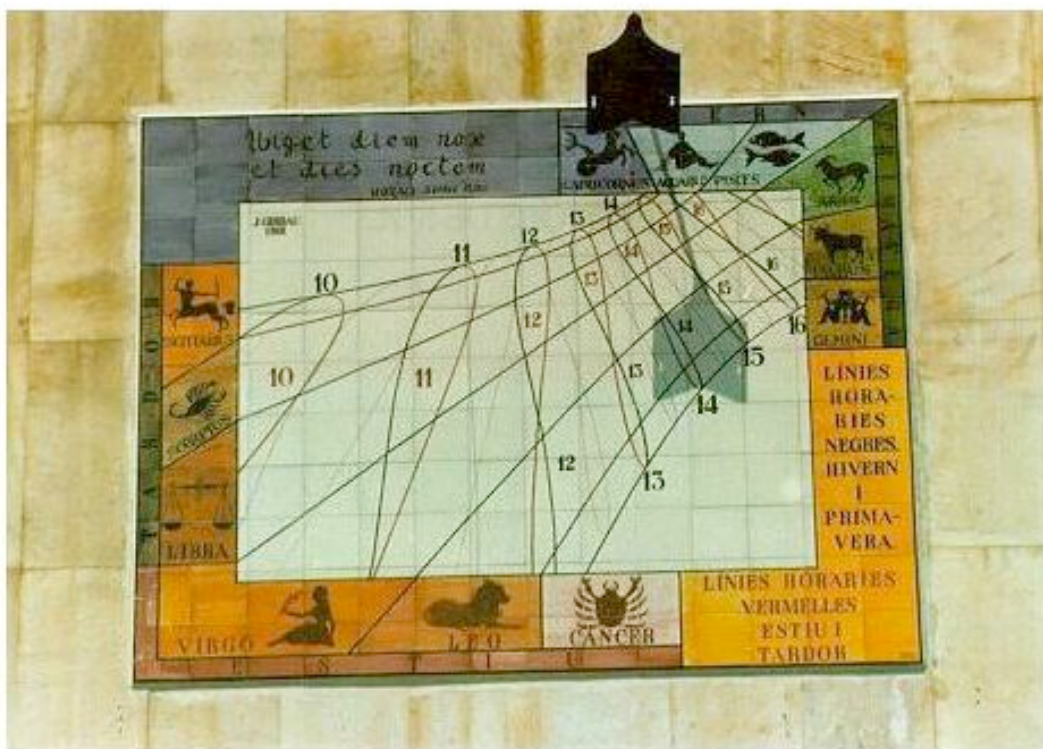

Proposta del Títol de Grau en Matemàtiques

Comissió per a l'elaboració del pla d'estudis de Matemàtiques • 15 de febrer de 2008



Proposta del títol de Grau en Matemàtiques

1. Descripción del título	3
2. Justificación	4
3. Objetivos, perfil y competencias	10
4. Acceso y admisión de estudiantes	12
5. Planificación de las enseñanzas	14
6. Personal académico	47
7. Recursos materiales y servicios	52
8. Resultados previstos	54
9. Sistema de garantía de calidad	57
10. Calendario de implantación	58

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

(Punto 1 protocolo ANECA)

1.1. Denominación

1.1.1 Nombre del título: Graduado/da en Matemáticas

1.1.2 Rama: Ciencias

1.2. Universidad solicitante: Universitat Autònoma de Barcelona

1.3. Tipo de enseñanza: Presencial

**1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento
Europa al título**

1.6.1. Rama de conocimiento: Ciencias

1.6.2. Naturaleza de la Institución que ha conferido: Pública

1.6.3. Naturaleza del centro: Propio

1.6.5. Idiomas utilizados en el proceso formativo: Catalán, español
e inglés.

2. JUSTIFICACIÓN

(Punto 2 protocolo ANECA)

2.1. Justificación del título propuesto

En su visión más clásica, las matemáticas son el lenguaje de la ciencia y, como tal, son imprescindibles para formular sus leyes y, además, proporcionan herramientas para modelizar la realidad.

Actualmente, los titulados en carreras de ciencias primarias están fuertemente valorados en el ámbito de las nuevas tecnologías, por su capacidad de análisis, de abstracción y de rigor, que les permiten adaptarse con facilidad a realidades en constante transformación. Por otra parte, en sectores industriales, financieros y empresariales, cada vez más se desarrollan modelos y herramientas matemáticas que necesitan expertos para su implementación.

Además, en un mundo en el que cada vez tenemos más datos sobre la realidad cobran relevancia las matemáticas como herramienta imprescindible para entenderlos e interpretarlos críticamente. Para ello es bueno formar profesionales que reconozcan y difundan la presencia de las matemáticas en diferentes contextos.

Y, finalmente, no olvidemos la necesidad de formar titulados que sean capaces de transmitir las matemáticas en los distintos niveles educativos.

El título de grado en Matemáticas substituye la Licenciatura de Matemáticas. Dicho título se ofrece en la Universidad Autónoma de Barcelona desde el año 1971. El número de plazas ofertadas en los últimos cursos es de 80 y los matriculados en los últimos 5 años han sido 36, 50, 48, 64 y 57.

Según los datos con los que contamos, la tasa de inserción laboral de los licenciados en Matemáticas es muy elevada. Concretamente, en un estudio del observatorio de graduados de la UAB sobre la promoción licenciada en 2001, el 93.2% trabajaban al cabo de 3 años y todos ellos ocupaban puestos cualificados: 34.1% en el sector informático, 31.7% en enseñanza no universitaria, 14.6% en el sector financiero, 12.2% en consultorías, 4.9% en enseñanza e investigación universitaria y 2.5% en el sector industrial.

Por otro lado, en el documento sobre salidas profesionales de los estudios de Matemáticas elaborado por la Real Sociedad Matemática Española conjuntamente con la ANECA se pone de manifiesto que el 52% de los titulados en Matemáticas del Estado español tienen un empleo estable en menos de seis meses, al cabo de los dos años el porcentaje es del 80.9% y solo un 7.3% no tienen empleo estable. También en este estudio se observa que los matemáticos del Estado español ocupan puestos de trabajo cualificados, la distribución entre los distintos sectores muestra algunas diferencias con el mencionado estudio de la UAB que asignamos a las distintas peculiaridades de las Comunidades Autónomas.

En el entorno económico se observa la demanda de profesionales en instituciones financieras y de seguros, gabinetes de asesoría científico técnica, empresas con equipos interdisciplinarios de I+D y de transferencia de tecnología,

en estadística (indústries farmacèutiques, hospitals, equips científics,...). Ello justifica la inclusió de diferents itineraris en la proposta que contemplin aquestes sortides professionals. Volem remarcar que el campus de la UAB disposa d'una ampla oferta formativa, de uns instituts de investigació adscrits i de infraestructures punteres que permeten el disseny d'aquests itineraris i la seva continuïtat en estudis avançats en diverses especialitats.

En quant a la mobilitat d'estudiants volem remarcar que durant els últims anys la Coordinació de la Titulació de matemàtiques de la UAB ha animat als alumnes a acórrer al programa Erasmus. A més el Departament de Matemàtiques ha creat la figura del Coordinador Erasmus, que se encarrega d'establir convenis amb diferents universitats europees i de tutoritzar als alumnes. Per al bon aprofitament del programa per part de l'estudiant és imprescindible la coordinació entre les dues universitats implicades, que a través d'un tutor en cada universitat possibilita la realització del projecte acadèmic i el posterior seguiment d'aquest.

No disposem de dades sobre els alumnes de universitats europees que han cursat assignatures de la titulació de matemàtiques a la UAB. En quant al nombre d'alumnes de la titulació de matemàtiques de la UAB que han participat en el programa Erasmus durant els últims quatre anys han sigut: 7, 5, 3 i 7. Aquests alumnes han viatjat majoritàriament a Alemanya i Regne Unit, però també a Suïça, Noruega i Finlàndia. De fet tenim conveni amb 36 universitats europees dels següents països: Àustria (2 universitats), Bèlgica (2), Suïça (1), Alemanya (6), França (7), Dinamarca (1), Itàlia (3), Noruega (1), Grècia (1), Portugal (1), Polònia (3), Romaniaa (1), Eslovènia (1), Finlàndia (2), Turquia (1), Regne Unit (3).

La experiència d'aquests alumnes ha sigut en general molt positiva. Inclús algú d'ells ha prolongat la seva estada per continuar la seva formació realitzant algun màster.

Per un altre costat el contacte amb aquestes universitats a lo llarg de molts anys (des de finals dels vuitanta), nos ha aportat coneixement detallat dels sistemes universitaris de diferents països europeus, dels seus plans d'estudi, de la seva metodologia docent i del perfil competencial dels seus graduats.

No se disposa d'una avaluació sobre el pla d'estudis vigent del 2001, l'únic estudi és del any 1999.

En aquest s'han destacat com a punts forts: la versatilitat de la formació; la manca de parades i la estabilitat laboral dels titulats; la bona formació científica del professorat i la seva gran dedicació a la investigació i docència; la rotació del professorat en les assignatures i la seva disposició a afrontar canvis de plans d'estudis; els bons contactes dels membres del departament que faciliten els convenis amb altres universitats; l'elevada cohesió del Departament de Matemàtiques de la UAB, el qual té una política de professorat unitària a nivell de departament, no d'àrees de coneixement; i l'existència d'una estructura de campus a la universitat.

Entre els punts febles de l'avaluació destacam: la baixa nota de corte dels estudiants que acceden a la titulació; la disminució en el nombre d'inscrits en primer curs; l'elevada taxa d'abandó i la poca eficiència

cia; el excesivo número de créditos por curso; poca presencia de los titulados en matemáticas en el mundo de la empresa y poca relación de la universidad con este mundo debida, probablemente, a la ausencia de algún itinerario que facilitase la incorporación de los licenciados a sectores externos al puramente académico.

El seguimiento interno posterior ha corregido algunos de estos puntos débiles, especialmente en lo que comporta a diseño de plan de estudios y su planificación y en la relación con la empresa. Ligados al plan de estudios del 2001 se diseñaron unos itinerarios de formación complementaria de carácter profesional y, a su vez, el Departamento de Matemáticas creó el Servicio de Consultoría Matemática. Desde el curso 2004/2005 se ofrece en la UAB una doble titulación de matemáticas e informática que ha atraído a buenos estudiantes, mejorando así la nota de entrada.

En cuanto a la conexión del título de grado propuesto con la oferta de posgrado existente, destacamos los siguientes:

- Master de Matemática Avanzada del Departamento de Matemáticas de la UAB, que ha gozado, ininterrumpidamente desde su instauración, de la Mención de Calidad del MEC y que está avalado por el contrastado prestigio investigador de este departamento. La propuesta de grado contiene un bloque de asignaturas que enlazan con dicho master.

- Master de Matemáticas para los instrumentos financieros (organizado conjuntamente por el Departamento de Matemáticas de la UAB y el Centre de Recerca Matemàtica (CRM)), que tiene una trayectoria consolidada y en el que participan distintas entidades financieras que aseguran la inserción laboral de los titulados. La propuesta de grado contiene asignaturas que enlazan con dicho master.

- Master de Profesor de Secundaria de Matemáticas. Este master está en proceso de implementación en la UAB.

- Master “Mathematical Modelling in Engineering: theory, numerics, applications”, del programa ERASMUS-MUNDUS EUROPEAN MASTER, 2008-2010, con la participación de las universidades Università degli Studi dell'Aquila, Université de Nice - Sophia Antipolis, Universitat Autònoma de Barcelona, Universität Hamburg y Politechnika Gdańska. Cabe remarcar que la Universitat Autònoma de Barcelona es la única universidad española que ha obtenido un master de matemáticas en este programa.

- Aparte de la oferta de posgrado señalada, en el sistema universitario existen estudios de posgrado a los cuales tienen acceso los graduados, que ya en los últimos años han recibido licenciados de matemáticas. Destacan entre ellos masters impartidos en áreas de Ingeniería (especialmente Informática) y de Economía, como los masters “Ciència i enginyeria computacional”, “Visió per computador i intel·ligència artificial”, “International master in economic analysis” o “Models and methods of quantitative economics” que se ofrecen actualmente en la UAB.

2.2. Referentes externos que avalen la adecuación de la propuesta

El título al que substituye el proyecto es el de **Licenciado en Matemáticas**. Dicho título se ofrece en la mayoría de las universidades europeas y fue una de las 7 titulaciones escogidas en el proyecto Tuning. Con posterioridad a la puesta en marcha del proyecto anterior, la CRUE propuso la elaboración de un estudio sobre la integración de los estudios españoles de matemáticas en el EEES en el que participaron 6 universidades, entre las cuales, la UAB. Finalmente, la ANECA impulsó la elaboración del Libro Blanco del Programa de Convergencia Europea (de Matemáticas). Estos tres documentos, lejos de ser contradictorios, apuntan unos mismos objetivos y perfiles profesionales, y han inspirado nuestra propuesta.

Por otro lado, la IX Conferencia de Decanos y Directores de Departamento de Matemáticas celebrada en Logroño en octubre de 2007 tomó diversos acuerdos relativos al Grado de Matemáticas, entre los cuales, reiterar la vigencia del trabajo realizado en el Libro Blanco.

Finalmente, el documento elaborado por la Quality Assurance Agency for Higher Education sobre los estudios superiores de matemáticas está esencialmente en sintonía con los anteriores.

El European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI), es una red de universidades europeas creada en 1986 para, a escala europea, promover el desarrollo y uso de los modelos matemáticos en la industria, favoreciendo la cooperación universidad-empresa, y, por otra parte, para formar titulados familiarizados con las nuevas ideas y técnicas matemáticas. Desde el año 2000 el Departamento de Matemáticas de la UAB forma parte de esta red y ya el plan de estudios vigente contempla itinerarios inspirados en el master que ofrece el ECMI; son los itinerarios de Technomathematics y Economathematics, recogidos también en esta nueva propuesta.

Además, la comisión ha analizado, de forma exhaustiva, planes de estudio de matemáticas de distintas universidades europeas antes de iniciar el proceso de elaboración del nuevo plan. Se han adaptado algunas propuestas metodológicas y de contenidos.

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

Esta memoria ha estado elaborada por una comisión de 5 miembros nombrada por el Rector de la UAB a propuesta de la Facultad de Ciencias.

Abordar la tarea de proponer un nuevo proyecto de grado en la línea del EEES en tan poco tiempo sólo ha sido posible por dos motivos. En primer lugar la titulación de Matemáticas de la UAB ha participado desde el 2004 en las pruebas piloto para la adaptación de las titulaciones al EEES, propuestas por el DURSI de la Generalitat de Catalunya. Y, en segundo lugar, gracias al perfil y a la experiencia de los miembros de la comisión, entre los cuales: los 5 han ocupado cargos de coordinación de la titulación de matemáticas, 3 han sido coordinadores Erasmus, 4 han participado en la prueba piloto para la adaptación al EEES de la Generalitat de Catalunya, 1 ha participado en la

elaboración de los documentos de la CRUE y del Libro Blanco de Matemáticas, 2 han participado en la elaboración del plan de estudios oficial vigente de Matemáticas del año 2001, 1 ha participado en la evaluación de la titulación del 1999 y, finalmente, 1 es coordinador de tercer ciclo de Matemáticas.

Queremos remarcar que el Plan de Estudios actual, del 2001, a pesar de las restricciones de estructura y troncalidad impuestas por la anterior legislación, contenía una reforma metodológica profunda y una planificación más acorde con algunos planes de estudio europeos. En aquel momento también se partió de unos objetivos, del análisis de la situación proporcionado por el resultado de la evaluación de la titulación y de las demandas del entorno. La experiencia a lo largo de estos 7 cursos ha servido para mejorar la actual propuesta.

Sobre el Plan de Estudios de 2001 se articuló el título propio de grado de matemáticas de la UAB que participó en la prueba piloto de la Generalitat a partir del curso 2004/2005. Durante la elaboración y seguimiento de esta prueba piloto se ha trabajado en profundidad el establecimiento de competencias asociadas al aprendizaje, en su distribución por materias y en su evaluación. En este proceso, liderado por la coordinación de titulación de matemáticas, han participado los profesores de las distintas asignaturas y la Unidad de Innovación Docente en Educación Superior (IDES) de la UAB.

En cuanto a los mecanismos de consulta internos y externos para la elaboración y aprobación del plan de estudios, en primer lugar, se han realizado diversas reuniones con los estudiantes de la actual licenciatura, en las que se les ha informado de la integración europea y los cambios que implica y en las que se han recogido algunas de sus sugerencias.

En el Departamento de Matemáticas, impulsor principal del proyecto, se han efectuado distintas acciones encaminadas a fomentar la participación de sus miembros:

- En Consejo de Departamento se sometió a votación tanto la iniciativa de presentar un plan de estudios a implementar el 2008/2009, como la composición de la comisión.
- Desde el principio, se creó una página web con documentos de normativa, referentes y sucesivos trabajos de la comisión. Además se abrió un foro a todo el departamento.
- A lo largo de todo el proceso, la comisión ha consultado individualmente a miembros del departamento, como expertos en materias concretas.

Finalmente, se realizó una sesión de presentación de la propuesta.

La Facultad de Ciencias de la UAB, como responsable de la titulación de Matemáticas, es el órgano que ha aprobado en primera instancia el proyecto. A continuación ha pasado por la subcomisión de Grado y finalmente por la Comisión de Asuntos Académicos de la UAB. Otras oficinas de la universidad que han participado en la elaboración son la Oficina de Planificación y de Calidad, la Unidad de Innovación Docente en Educación Superior y la Oficina de Gestión de la Información y de la Documentación. Finalmente el proyecto ha

sido verificado por la Direcció General d'Universitats de la Generalitat de Catalunya.

Aparte de los referentes externos citados en el apartado anterior, la comisión ha tenido en cuenta:

- El resultado de la evaluación de la titulación de octubre de 1999.
- La experiencia en la asignatura de prácticas en empresas desde el año 2001.
- Las opiniones de las empresas relacionadas con el Servicio de Consultoría de Matemática de la UAB.
- La experiencia aportada por la participación en el programa de movilidad Erasmus.

3. OBJETIVOS, PERFIL Y COMPETENCIAS

(Punto 3 protocolo ANECA)

3.1. Objetivos Generales del Título

Los estudiantes, al acabar el grado, serán capaces de:

- Demostrar que conocen los conceptos, los métodos y los resultados más relevantes de las diferentes ramas de la Matemática.
- Recabar e interpretar datos, información o resultados relevantes en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas matemáticas. Obtener conclusiones y emitir un informe científico razonado.¹
- Aplicar tanto los conocimientos como la capacidad de análisis y de abstracción adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Transmitir conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.
- Continuar estudios especializados de alto nivel en disciplinas científicas o tecnológicas.

3.2. Competencias

3.2.1. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

(A) Competencias científicas:

- Comprender el lenguaje matemático y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas básicos en distintas ramas de la Matemática.
- Idear demostraciones de resultados matemáticos.
- Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades.
- Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas.
- Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persiguen.

¹ Afegit 14 de febrer de 2008

(B) Competencias tecnológicas:

- Calcular, “rutinizar” determinados procesos matemáticos.
- Utilizar y adaptar algoritmos usando, si es necesario, soporte informático.
- Usar distintos tipos de software científico.

3.2.2. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

(A) Competencias de comunicación.

- Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos, problemas, informes, etc.
- Leer textos matemáticos especializados, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.

(B) Competencias relativas a las relaciones interpersonales.

- Trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas.

(C) Competencias relativas al desarrollo del autoaprendizaje.

- Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de Matemáticas.
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.
- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

(Punto 4 protocolo ANECA)

4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimiento de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso

- ◉ *Vías y requisitos de acceso*
- ◉ *Perfil de ingreso: capacidades, conocimientos y intereses. Se explicitará si se requieren conocimientos previos de una tercer idioma*

El perfil de ingreso es el de una persona con gusto por la abstracción y el razonamiento lógico; que tenga afición por las matemáticas y la física y curiosidad por la Ciencia en general; que tenga cierta facilidad para las matemáticas y para la cual resolver problemas se convierta en un reto; y, finalmente, una persona tenaz y con capacidad de trabajo.

Se considera necesario que el estudiante haya cursado Matemáticas en los dos cursos de Bachillerato y se haya examinado de esta materia en las pruebas de acceso a la universidad.

- ◉ *Canales de difusión sobre la titulación*
 - ◉ *Procedimientos y actividades de orientación específicos*
- Jornadas de puertas abiertas en las que se proporciona información específica y exhaustiva sobre la titulación a estudiantes de segundo de bachillerato.
 - El Departamento de Matemáticas de la UAB organiza desde el curso 2003/2004 los “Dissabtes de les Matemàtiques” (sábados de las matemáticas), Se trata de 4 jornadas monotemáticas de carácter lúdico de aproximación al mundo de las matemáticas dirigidas a estudiantes y profesores de secundaria. Cada sábado se imparte una conferencia de una hora, después de la cual los alumnos participan en un taller relacionado con el tema (<http://mat.uab.cat/departament/Varis/trobades.html#dissabtes>).
 - Propuesta y asesoramiento de trabajos de Investigación realizados por estudiantes de secundaria dentro del programa ARGÓ del ICE de la UAB, por profesores del Departamento de Matemáticas de la UAB.
 - Visitas guiadas al Departamento de Matemáticas de la UAB dentro del programa "Camí de la Ciència" (camino de la ciencia) de esta universidad.
 - Publicación de la revista electrónica "Materials Matemàtics" <http://mat.uab.cat/matmat/> de divulgación matemática editada por el Departamento de Matemáticas de la UAB.
 - Sesiones de preparación de las Olimpiadas Matemáticas, destinadas a alumnos de bachillerato.
 - Participación en la organización de las pruebas Cangur para estudiantes de secundaria.

4.2. Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales (UAB: selectividad...)

4.3. Sistemas de soporte y orientación de los estudiantes una vez matriculados

- ◉ *Servicios de carácter institucional: AAA, FAS, SAS, UAP, Unitat d'Estudiants, etc.*

Aparte de los sistemas de soporte de carácter institucional mencionados se realizan las siguientes acciones:

- Se organizan cursos propedéuticos de matemáticas durante el mes de septiembre para los alumnos de nuevo ingreso. Se trata de un repaso intensivo a aquellos temas de bachillerato que son necesarios para las asignaturas de primer curso de la titulación.
- Los estudiantes de primer curso reciben una especial atención en cuanto a la metodología docente. En todas las asignaturas de matemáticas y de manera coordinada se realiza un seguimiento personal a base de entrevistas en las que se analizan los problemas que el alumno ha realizado. Así mismo se divide el grupo para las clases de problemas. Además las asignaturas de primero son anuales para permitir el paso gradual de la secundaria a la universidad.
- Curso a curso un coordinador se ocupa del diseño conjunto de la evaluación continuada. Esta figura cobrará relevancia con la implementación de los créditos ECTS.
- Se ofrece una plataforma de autoaprendizaje interactiva de soporte informático diseñada dentro del proyecto "Aula Matemàtica" financiado por la AGAUR (Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación Catalana). El sistema permite el acceso de los alumnos a un banco de problemas ordenados por temas y niveles, ya sea para practicar o para autoevaluarse. El acceso es vía internet, restringido a los alumnos de la UAB, y también se ofrece la posibilidad de acceder desde un aula con la asistencia de un profesor.

4.4. Transferència i reconeixement de crèdits

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

(Punto 5 protocolo ANECA)

5.1. Estructura de las enseñanzas

Resumen de les materias i distribució en crèdits ECTS (ECTS a cursar per estudiant)

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	120
Optativas	48
Prácticas externas	0
Trabajo fin de grado	12
CRÉDITOS TOTALES	240

ESQUEMA DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LAS TITULACIONES DE GRADO

Estructura

El plan de estudios está estructurado en un 1+2+1:

- Un primer año que contiene 51 de los 60 créditos de formación básica de que consta el plan de estudios más una asignatura de Fundamentos matemáticos.
- Dos años de materias obligatorias que constituyen la parte nuclear de la formación.
- Un último año de especialización con la posibilidad de cursar distintos itinerarios, ya sea ligados a la propia titulación (menciones) o más independientes de ella (minors).

A continuació i abans de explicitar en taules els continguts formatius de la titulació, els quals se han agrupat en matèries que a su vez contenen assignatures, explicamos cómo se desarrolla el esquema anterior.

Tres primeros cursos en asignaturas:

PRIMER CURSO	
Funciones de variable real (12 cr, anual)	
Álgebra lineal (12 cr, anual)	
Fundamentos de matemáticas (9 cr, semestral)	
Física (12 cr, anual)	
Informática (9 cr, anual)	
Temas de ciencia actual (6 cr, anual)	

SEGUNDO CURSO	
Cálculo en varias variables y optimización (9 cr, anual)	
Análisis Matemático (9 cr, semestral)	
Geometría Lineal (6 cr, semestral)	Estructuras algebraicas (9 cr, semestral)
Métodos numéricos (12 cr, anual)	
Seminario de matemática discreta (6 cr, semestral)	Taller de modelización (9 cr, semestral)

TERCER CURSO	
Ecuaciones diferenciales y modelización (15 cr, anual)	
Teoría de Galois (6 cr, semestral)	Análisis complejo y de Fourier (6 cr, semestral)
Probabilidad y modelización estocástica (8 cr, semestral)	Estadística (7 cr, semestral)
Topología (6 cr, semestral)	
Geometría diferencial (12 cr, anual)	

Cuarto curso:

El cuarto curso está constituido por:

- [Trabajo de fin de grado](#) obligatorio de 12 créditos.
- Itinerarios de 30 créditos como mínimo:
 1. Mención de Estadística
 2. Mención de Ingeniería Matemática
 3. Mención de Economatemática
 4. Mención de Matemática Fundamental²
 5. Minors que en un futuro pueda diseñar la UAB
- [Asignatura de prácticas externas](#) optativa de 12 créditos
- Un bloque principal de materias optativas de matemáticas: [Análisis Matemático](#), [Álgebra](#), [Geometría y Topología](#), [Probabilidad y Estadística](#), [Ampliación de Ecuaciones Diferenciales](#), [Matemática Numérica](#), [Matemática actual](#) y las asignaturas Investigación Operativa de la materia

² Afegit 15 de febrer, correspon a l'itinerari de primer de Master de Matemàtica Avançada

de [Optimización](#), Programación Avanzada de la materia de [Informática](#) y las asignaturas Análisis Multivariante, Muestreo Estadístico y Series Temporales de la materia de [Estadística Aplicada](#).

- Un bloque secundario de materias optativas relacionadas con las menciones y la simultaneidad de estudios con informática: [Estadística Aplicada](#) (las asignaturas no incluidas en el bloque principal), [Informática](#), [Economía](#) y la asignatura Simulación de Sistemas Logísticos de la materia de [Optimización](#).
- Hasta 6 créditos reconocidos por participación en actividades universitarias, culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias i de cooperación.

El estudiante que no curse ningún itinerario deberá escoger mayoritariamente asignaturas del bloque principal, para escoger asignaturas del bloque secundario deberá presentar una petición a la coordinación de la titulación.

El estudiante que curse simultáneamente los grados de física y matemáticas podrá escoger asignaturas optativas de cuarto curso del grado de física presentando una petición a la coordinación de la titulación de matemáticas.

Así mismo, y dependiendo de la oferta inminente de grados y posgrados en la UAB adaptados a la nueva legislación, el proyecto contempla la posibilidad de incorporar o eliminar tanto asignaturas, materias o incluso itinerarios.

Menciones:

MENCIÓN DE ESTADÍSTICA

30 créditos a escoger de asignaturas de la materia [Estadística Aplicada](#) y la asignatura Modelos Lineales de la materia [Probabilidad y Estadística](#).

MENCIÓN DE ECONOMATEMÁTICA

30 créditos a escoger entre asignaturas de:

- la materia de [Economía](#)
- la materia de [Optimización](#)
- las asignaturas Modelos Lineales, Series Temporales, Análisis Multivariante y Econometría de las materias de [Probabilidad y Estadística](#) y de [Estadística Aplicada](#).
- La asignatura Ecuaciones en Derivadas Parciales de la materia [Ampliación de Ecuaciones Diferenciales](#)
- La asignatura Integración Numérica de EDPs de la materia [Matemática Numérica](#)

MENCIÓN DE INGENIERÍA MATEMÀTICA

30 créditos a escoger entre las asignaturas de

- La materia de [Optimización](#)
- La materia de [Matemática Numérica](#)
- La asignatura de Ecuaciones en Derivadas Parciales de la materia [Ampliación de Ecuaciones Diferenciales](#)
- Las asignaturas de Programación Avanzada, Inteligencia Artificial y Tratamiento de la Señal de la materia [Informática](#)

MENCIÓN DE MATEMÀTICA FUNDAMENTAL

La materia Matemática actual es obligatoria y 30 créditos más a escoger entre asignaturas de las materias

- [Análisis Matemático](#),
- [Álgebra](#),
- [Geometría y Topología](#),
- [Probabilidad y Estadística](#),
- [Ampliación de Ecuaciones Diferenciales](#)

5.3 Descripción detallada de las materias de enseñanza/aprendizaje de que consta el plan de estudios.

Matemáticas básicas

Denominación de la materia MATEMÁTICAS BÁSICAS		Créditos ECTS, carácter (*) 24, básico
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por dos asignaturas del primer curso anuales.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Resolver y discutir sistemas de ecuaciones lineales. Calcular determinantes y descomposiciones de matrices.</p> <p>Trabajar con distintas bases de espacios vectoriales de dimensión finita.</p> <p>Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios (rango, formas diagonal y de Jordan).</p> <p>Calcular bases ortonormales y proyecciones.</p> <p>Manipular desigualdades y sucesiones, 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.</p> <p>Calcular derivadas de funciones mediante la regla de la cadena, el Teorema de la Función Implícita, etc.</p> <p>Calcular y estudiar extremos de funciones.</p> <p>Calcular integrales de funciones de una variable.</p> <p>Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.).</p> <p>Estar familiarizado con un programa de cálculo simbólico y ser capaz de utilizarlo como herramienta en la resolución de problemas.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos y problemas.</p> <p>Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas.</p> <p>Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 ÁLGEBRA LINEAL	créditos ECTS 12	Carácter
Asignatura 2 FUNCIONES DE VARIABLE REAL	créditos ECTS 12	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>Esta materia contiene la formación matemática básica de la titulación. Por ello se utilizarán algunas metodologías de enseñanza y aprendizaje pensadas para introducir al estudiante en el razonamiento matemático. La mitad de los créditos serán de teoría y la otra mitad prácticos. La parte teórica se trabajará en clases magistrales donde el profesor introducirá paulatinamente los contenidos y el método matemático. La parte práctica se trabajará en clases de problemas y entrevistas. En la clase de problemas el alumno debe realizar los problemas dirigido por el profesor. Se fomentará, cuando sea indicado, el uso de software científico, como puede ser un manipulador algebraico, que agilice los cálculos en la resolución de los problemas y a su vez sirva como método de experimentación que aporte conocimiento intuitivo. Periódicamente el alumno deberá entregar problemas resueltos. Una vez corregidos el profesor entrevistador concertará una entrevista donde discutirá con el alumno sobre el trabajo presentado por este; se incidirá tanto en la solución del problema como en su correcta expresión.</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>La nota final de las distintas asignaturas que componen esta materia debe reflejar la adquisición de las diferentes competencias que se trabajan. Por ello se realizarán exámenes de problemas a lo largo del curso. Se evaluarán tanto los problemas entregados periódicamente como el desarrollo de las entrevistas con los alumnos. En las entrevistas se tendrá en cuenta la autoconfianza y el rigor del estudiante al hablar de matemáticas. También se realizará alguna prueba práctica donde el estudiante deba utilizar el software científico que se haya introducido.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>Sistemas de ecuaciones y matrices. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Endomorfismos. Producto escalar.</p> <p>Funciones elementales. Continuidad. Derivación. Taylor. Integral de Riemann. Sucesiones de números reales.</p>		
Comentarios adicionales.		

Física Básica

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
FÍSICA BÁSICA	12, básico	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por una asignatura anual del primer curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Conocer y comprender fenómenos físicos básicos Introducirse en los fundamentos de la Física, incluyendo electromagnetismo, mecánica clásica y relatividad. Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las ecuaciones apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados matemáticos y comparando críticamente con experimentación y observación. Formular y abordar problemas físicos, identificando los principios físicos relevantes y usando estimaciones de orden de magnitud y casos límite especiales para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando suposiciones y aproximaciones.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar por escrito informes. Trabajar en equipo. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de la física en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
FÍSICA	12	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>Lecciones teóricas compaginadas con tutorías y seminarios sobre temas actuales y de interés 8 ECTS. Clases de problemas y actividades dirigidas 4 ECTS</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>Exámenes generalmente escritos y valoración de trabajos y problemas presentados, incorporando una componente de evaluación continuada.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
Mecánica Clásica. Relatividad espacial. Electricidad y Magnetismo.		
Comentarios adicionales.		

Informàtica bàsica

Denominación de la materia INFORMÁTICA BÁSICA	Créditos ECTS, carácter (*) 9, básico	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por una asignatura anual del primer curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Estar familiarizado con un programa de cálculo simbólico y ser capaz de utilizarlo como herramienta en el resto de asignaturas. Utilizar un editor de textos científicos y ser capaz de utilizarlo para escribir textos matemáticos. Saber rutinizarse procesos matemáticos sencillos para convertirlos en algoritmos. Conocer un lenguaje de programación y ser capaz de programar algoritmos básicos. Competencias transversales: Comunicar por escrito trabajos e informes. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LAS MATEMÁTICAS	créditos ECTS 9	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. Una de las competencias de la titulación que se trabaja especialmente en esta asignatura es la de ser capaz de usar distintos tipos de software científico. Esta asignatura será básicamente práctica, y las clases se realizarán en el aula de ordenadores. Se trabajará con tres tipos de software científico: se dedicarán 3 créditos al aprendizaje de un programa de cálculo simbólico, 1 crédito a un editor de textos científicos y 3 créditos a un lenguaje de programación. La teoría tendrá un peso de 2 créditos ECTS y en ella se introducirá al estudiante en el funcionamiento de los ordenadores y en la codificación de la información.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. En esta materia se trabajan especialmente las competencias tecnológicas de la titulación. Para evaluar el uso de software científico los alumnos deberán: <ul style="list-style-type: none"> • realizar un examen práctico con un manipulador algebraico, • redactar un documento matemático con un editor de textos científicos, • realizar un programa con un lenguaje de programación. Con el programa también evaluaremos la capacidad de “rutinizarse” algún proceso matemático. Se realizará también un examen teórico que tendrá el peso correspondiente a los 2 créditos ECTS de esta parte de la asignatura, donde el estudiante deberá demostrar que conoce los conceptos básicos de esta materia.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Introducción a un programa de cálculo simbólico. Introducción a un editor de textos científicos. Diseño y análisis de algoritmos. Introducción a un lenguaje de programación.		
Comentarios adicionales.		

Temas de ciencia actual

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
TEMAS DE CIENCIA ACTUAL	6, básico	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por una asignatura anual del primer curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
Ampliar la visión y el interés del alumno hacia distintos campos de la ciencia, estimulando una perspectiva interdisciplinaria.		
Proporcionar al alumno claves para el conocimiento y comprensión básica de temas de frontera en la ciencia actual, presentados con carácter divulgativo.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
TEMAS DE CIENCIA ACTUAL	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
Conjunto de pequeños cursos de nivel divulgativo pero focalizados sobre temas científicos concretos de interés transversal, dirigidos a y adecuados para estudiantes de primer curso de las diversas titulaciones de ciencias. Cada curso se asocia a 2 ECTS y el estudiante deberá escoger 3 de una oferta que intentará cubrir las diferentes disciplinas científicas. Se trata de una Materia organizada por la Facultad de Ciencias, compartida con otras titulaciones de la misma, y con pretensión de que sea también asumida por titulaciones de la Facultad de Biociencias.		
La diversidad de temáticas comporta una cierta diversidad en la orientación metodológica pero, de forma general, se prevé el desarrollo de cada tema alrededor de un núcleo de presentaciones a cargo del profesor, un conjunto de lecturas sugeridas y unas sesiones de discusión que estimulen el interés del tema, su comprensión y la interacción entre estudiantes y profesores de distintas disciplinas.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
Control escrito que evidencie una visión global de cada uno de los temas escogidos. Grado de participación en las sesiones de discusión.		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
Temas de interés transversal dentro de las diversas ciencias, la historia y epistemología de la ciencia.		
Comentarios adicionales.		
Vehicula elementos de las materias básicas de Física, Química, Biología y Geología de la rama de Ciencias.		
Se establecerá un procedimiento para favorecer la diversidad disciplinar de los temas escogidos.		

Modelización

Denominación de la materia MODELIZACIÓN	Créditos ECTS, carácter (*) 9, básico	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por una asignatura semestral programada en el cuarto semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Desarrollar la capacidad de identificar y describir matemáticamente un problema, estructurar la información disponible y seleccionar un modelo adecuado. Contrastar la solución obtenida, tras la resolución del modelo, en términos de su ajuste al fenómeno real. Competencias transversales. Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Trabajar en equipo. Usar distintos tipos de software científico. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 TALLER DE MODELIZACIÓN	créditos ECTS 9	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. Se trabajará en problemas reales y los alumnos deberán proponer modelos para trabajarlos y encontrar una posible solución de los mismos. El papel del profesor es dirigir la investigación pero evitando proponer el modelo o la solución.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. En esta materia se trabaja especialmente la modelización de problemas, el trabajo en equipo y la comunicación de resultados. La evaluación tiene que reflejar si se han adquirido las competencias correspondientes y se basará, por tanto, en el desarrollo del problema de modelización, en el informe final (teniendo en cuenta también la redacción y la presentación) y en la solución propuesta para dicho problema.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Ejemplos de modelos concretos sencillos. Técnicas: análisis dimensional, análisis de datos (regresión y transformación), modelos matriciales (iteración discreta y cadenas de Markov).		
Comentarios adicionales. Vehicula elementos de las materias básicas de Física, Química, Biología y Geología de la rama de Ciencias.		

Fundamentos de las Matemáticas

Denominación de la materia FUNDAMENTOS DE LAS MATEMÁTICAS	Créditos ECTS, carácter (*) 9, obligatoria	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por una asignatura de primer curso, semestral.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Comprender el lenguaje matemático y algunos métodos de demostración. Entender las relaciones de equivalencia y orden. Operar con vectores, bases, subespacios y aplicaciones lineales. Resolver congruencias y calcular raíces de polinomios. Competencias transversales: Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos y problemas. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 FUNDAMENTOS DE LAS MATEMÁTICAS	créditos ECTS 9	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. En esta materia se utilizarán algunas metodologías de enseñanza y aprendizaje pensadas para introducir al estudiante en el razonamiento matemático. La mitad de los créditos serán de teoría y la otra mitad prácticos. La parte teórica se trabajará en clases magistrales donde el profesor introducirá paulatinamente los contenidos y el método matemático. La parte práctica se trabajará en clases de problemas y entrevistas. En la clase de problemas el alumno debe realizar los problemas dirigido por el profesor. Se fomentará, cuando sea indicado, el uso de software científico, como puede ser un manipulador algebraico, que agilice los cálculos en la resolución de los problemas y a su vez sirva como método de experimentación que aporte conocimiento intuitivo. Periódicamente el alumno deberá entregar problemas resueltos. Una vez corregidos el profesor entrevistador concertará una entrevista donde discutirá con el alumno sobre el trabajo presentado por este; se incidirá tanto en la solución del problema como en su correcta expresión.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. La nota final de esta materia debe reflejar la adquisición de las diferentes competencias que se trabajan. Por ello se realizarán exámenes de problemas a lo largo del curso. Se evaluarán tanto los problemas entregados periódicamente como el desarrollo de las entrevistas con los alumnos. En las entrevistas se tendrá en cuenta la autoconfianza y el rigor del estudiante al hablar de matemáticas. También se realizará alguna prueba práctica donde el estudiante deba utilizar el software científico que se haya introducido.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Métodos de demostración. Conjuntos. Aplicaciones. Relaciones de equivalencia y orden. Los naturales. Inducción. Cardinales. Combinatoria básica. Permutaciones. Aritmética. Polinomios. Números complejos.		
Comentarios adicionales.		

Geometría lineal

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
GEOMETRÍA LINEAL	6, obligatorio	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por una asignatura semestral programada en el tercer semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
Competencias específicas:		
<p>Saber resolver problemas geométricos del plano y del espacio. Clasificar las isometrías del plano y del espacio determinando su tipo y elementos característicos. Operar con puntos, vectores, distancias y ángulos en espacios afines y euclídeos así como con los correspondientes sistemas de referencia, subespacios y transformaciones. Clasificar cónicas y cuádricas y hallar sus elementos notables.</p>		
Competencias transversales:		
<p>Comunicar por escrito problemas. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de la geometría lineal en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
50 % de los créditos de primer curso aprobados		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
GEOMETRÍA LINEAL	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
La mitad de los créditos serán de teoría y la otra mitad prácticos. La parte teórica se trabajará en clases magistrales. La parte práctica se trabajará en clases de problemas. En las clases de problemas el alumno debe realizar los problemas dirigido por el profesor. En estas clases el alumno aprende a diseñar estrategias para resolver los problemas.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
Se realizarán exámenes principalmente de problemas pero donde también podrá haber alguna pregunta teórica. El alumno también deberá realizar a lo largo del semestre y entregar por escrito problemas que serán corregidos y evaluados. En esta última evaluación se tendrá también en cuenta que la resolución de los problemas esté redactada con rigor científico.		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
Espacio afín. Variedades lineales. Afinidades. Espacio afín euclídeo. Ángulos y distancias. Movimientos. Cónicas y cuádricas.		
Comentarios adicionales.		

Fonamentos de álgebra

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
FUNDAMENTOS DE ÁLGEBRA	15, obligatorio	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el cuarto y quinto semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>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 en algunos grupos sencillos (como cíclicos, diédricos, simétricos y abelianos). Construir grupos y anillos cociente y cuerpos finitos y operar en ellos. Manipular expresiones que involucren elementos algebraicos y trascendentes. Calcular grupos de Galois de ecuaciones de grado bajo y deducir su resolubilidad por radicales. Relacionar construcciones geométricas con extensiones algebraicas.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos y problemas. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Trabajar en equipo. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas del álgebra en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
50 % de los créditos de primer curso aprobados		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS	9	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
TEORÍA DE GALOIS	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>En esta materia la teoría tiene un peso de 10 créditos ECTS, y la práctica un peso de 5 créditos ECTS. Se plantean dos tipos de metodologías de enseñanza para trabajar la parte teórica de la materia: las clases magistrales y los seminarios, organizados en grupos pequeños de estudiantes, y donde los alumnos deben desarrollar un tema de las asignaturas que la componen. En los seminarios el profesor pasa a tener un papel secundario y su misión es dirigir y aconsejar el trabajo que realizan los alumnos. La parte práctica se trabajará de tres maneras distintas: en el aula mediante la resolución de problemas (3 ECTS), en el aula de ordenadores (1 ECTS), utilizando el software adecuado, y la resolución en equipo de problemas más especializados o complejos (1 ECTS).</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>El estudiante debe demostrar que ha adquirido los conceptos básicos de la asignatura y que sabe aplicarlos en la resolución de problemas. Ello se evaluará con la realización de exámenes donde el alumno deberá resolver problemas y responder preguntas teóricas. También se evaluarán los trabajos de los seminarios, las prácticas de ordenador y la resolución en equipo de problemas especializados.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>Grupos. Anillos. Dominios factoriales. Cuerpos finitos.</p> <p>Extensiones de cuerpos. Resolución de ecuaciones algebraicas. Problemas de construcciones con regla y compás.</p>		
Comentarios adicionales.		

Matemática discreta

Denominación de la materia MATEMÁTICA DISCRETA	Créditos ECTS, carácter (*) 6, obligatorio	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por una asignatura semestral programada en el tercer semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Plantear problemas de ordenación 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 en grafos. Plantear problemas reales como problemas de Programación Matemática. Plantear y resolver problemas de programación lineal. Utilizar técnicas computacionales para resolver problemas de optimización. Competencias transversales. Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Trabajar en equipo. Usar distintos tipos de software científico. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 SEMINARIO DE MATEMÁTICA DISCRETA	créditos ECTS 6	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La parte teórica se trabajará en seminarios. Estos últimos se organizarán en grupos pequeños de estudiantes y los alumnos deberán trabajar conjuntamente para desarrollar los temas. Posteriormente deberán explicarlos en público al resto de los compañeros. Se fomentará en todo momento que los alumnos participen preguntando sus dudas a los alumnos que están exponiendo. En los seminarios el profesor pasa a tener un papel secundario y su misión es dirigir y aconsejar el trabajo que realizan los alumnos.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. En esta materia se trabajan especialmente distintos ejemplos de modelos matemáticos discretos que los alumnos deberán aprender de forma autónoma, el trabajo en equipo y la comunicación de resultados. La evaluación tiene que reflejar si se han adquirido las competencias correspondientes. La evaluación de la materia se basará en los trabajos que se realicen en los seminarios y en la presentación de los mismos.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Combinatoria. Relaciones recurrentes, funciones generatrices. Grafos. Optimización, programación lineal.		
Comentarios adicionales.		

Fundamentos de análisis matemático

Denominación de la materia		Créditos ECTS, carácter (*)
FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO		24, obligatorio
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por una asignatura anual programada en el segundo curso y dos asignaturas semestrales programadas en el tercer y sexto semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Conocer los resultados básicos del Cálculo Diferencial en varias variables reales. Saber aplicar los teoremas de la Función Inversa y de la función implícita a problemas concretos. Manejar con soltura cambios de variable para calcular integrales de funciones continuas en dominios acotados sencillos. Saber plantear y resolver analíticamente problemas de optimización relacionados con ámbitos no necesariamente matemáticos. Entender los conceptos de convergencia de serie y de integrales así como dominar los criterios de convergencia más importantes. Conocer la relación entre convergencia uniforme y la continuidad, la derivabilidad o la integrabilidad de funciones de una variable. Saber calcular coeficientes de Fourier de funciones periódicas y sus posibles aplicaciones inmediatas al cálculo de sumas de series. Conocer las transformaciones de Fourier y de Laplace de funciones elementales y su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos y problemas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas del análisis matemático en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
50 % de los créditos de primer curso aprobados		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES Y OPTIMIZACIÓN	9	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
ANÁLISIS MATEMÁTICO	9	
Asignatura 3	créditos ECTS	Carácter
ANÁLISIS COMPLEJO Y DE FOURIER	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>En esta materia la teoría tiene un peso de 15 créditos ECTS, y la práctica un peso de 9 créditos ECTS. Se plantean dos tipos de metodologías de enseñanza para trabajar la parte teórica de la materia: las clases magistrales y los seminarios, organizados en grupos pequeños de estudiantes, y donde los alumnos deben desarrollar un tema de las asignaturas que la componen. En los seminarios el profesor pasa a tener un papel secundario y su misión es dirigir y aconsejar el trabajo que realizan los alumnos. La parte práctica se trabajará en el aula con la resolución de problemas. Así mismo, los alumnos dispondrán de mecanismos de autoevaluación que proporcionarán información sobre sus progresos.</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>El estudiante debe demostrar que ha adquirido los conceptos básicos de la asignatura y que sabe aplicarlos en la resolución de problemas. Esta parte se evaluará con la realización de pruebas escritas donde el alumno deberá resolver problemas y responder preguntas teóricas. Para evaluar las competencias de trabajar en equipo y de comunicación de competencias, los alumnos deberán exponer públicamente las soluciones a problemas dirigidos que le habrán sido propuestos por el profesor y que deberá resolver en grupo.</p> <p>Se contempla también, la realización de pequeñas pruebas parciales.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>Integrales impropias. Sucesiones y series de funciones. Series de Fourier. Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables. Funciones holomorfas. Teoría local de Cauchy. Residuos. Transformadas de Fourier y de Laplace.</p>		
Comentarios adicionales.		

Métodos numéricos

Denominación de la materia MÉTODOS NUMÉRICOS	Créditos ECTS, carácter (*) 12, obligatorio	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por una asignatura anual programada en el segundo curso.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Utilizar el formalismo matemático para el diseño y verificación de programas informáticos. Implementar algoritmos en un lenguaje de programación estructurada. Usar algoritmos de resolución numérica, programar en ordenador métodos numéricos y aplicarlos de manera efectiva. Analizar la conveniencia de uno u otro método numérico para un problema concreto. Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cómputo. Competencias transversales: Comunicar, por escrito, trabajos e informes. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de los métodos numéricos en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso) 50 % de los créditos de primer curso aprobados		
Asignatura 1 MÉTODOS NUMÉRICOS	créditos ECTS 12	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La mitad de los créditos serán teóricos y la otra mitad serán prácticos. Se realizarán clases magistrales para exponer la teoría. Las prácticas se realizarán en el aula de ordenadores. Los alumnos deberán realizar un programa completo usando un lenguaje de programación. Además de entregar el programa, deberán realizar un informe y una entrevista con el profesor para explicar el funcionamiento del mismo.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. La evaluación constará de dos partes con el mismo peso. Una parte se obtendrá mediante la realización de exámenes de problemas con algunas preguntas teóricas. La otra parte será el resultado de la evaluación del programa. Se tendrá también en cuenta la redacción del informe y el resultado de la entrevista donde se explica el programa.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Programación en C. Errores. Ceros de funciones de una variable. Interpolación polinómica. Diferenciación y integración numérica. Sistemas de ecuaciones lineales.		
Comentarios adicionales.		

Ecuaciones diferenciales y modelización

Denominación de la materia		Créditos ECTS, carácter (*)	
ECUACIONES DIFERENCIALES Y MODELIZACIÓN		15, obligatorio	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			
Materia compuesta por una asignatura anual programada en el tercer curso.			
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia			
<p>Competencias específicas:</p> <p>Aplicar los principales métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y algunas ecuaciones en derivadas parciales sencillas. Resolver sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias. Traducir 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. Desarrollar la capacidad de identificar y describir matemáticamente un problema, estructurar la información disponible y seleccionar un modelo adecuado. Contrastar la solución obtenida, tras la resolución del modelo, en términos de su ajuste al fenómeno real. Usar distintos tipos de software científico.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Trabajar en equipo. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de las ecuaciones diferenciales en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>			
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)			
100 % de los créditos de primer curso aprobados			
Asignatura 1		créditos ECTS	Carácter
ECUACIONES DIFERENCIALES Y MODELIZACIÓN		15	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.			
<p>La materia consta de teoría, problemas, prácticas y proyectos de modelización. La teoría (6 créditos ECTS) se impartirá por el procedimiento de la clase magistral. Los problemas (3 créditos ECTS) se trabajarán en el aula, siendo el profesor el encargado de guiar y dirigir los estudiantes en la resolución de los mismos. Las prácticas (3 créditos ECTS) se trabajará con el software apropiado. Se deberá realizar un informe de las mismas. Finalmente, los proyectos de modelización (3 créditos ECTS) consistirán en problemas reales y los alumnos deberán trabajarlos y encontrar la solución de los mismos.</p>			
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.			
<p>La parte de teoría y problemas se evaluará mediante la realización de exámenes de problemas. Para evaluar las prácticas y los proyectos se tendrá en cuenta los informes y trabajos presentados. En el caso de los proyectos además se realizará una exposición pública que también será evaluada.</p>			
Breve descripción de contenidos de la materia.			
<p>Ecuaciones diferenciales de primer orden. Teoremas de existencia y unicidad. Ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones diferenciales en el plano. Ecuaciones en derivadas parciales.</p>			
Comentarios adicionales.			

Fundamentos de probabilidad y estadística

Denominación de la materia		Créditos ECTS, carácter (*)
FUNDAMENTOS DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA		15, obligatorio
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el quinto y sexto semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>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. Utilizar 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 intervalo. Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una o dos poblaciones. Utilizar un paquete estadístico y saber manejar conjuntos de grandes de datos.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos y problemas. Trabajar en equipo. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de la probabilidad y la estadística en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
100 % de los créditos de primer curso aprobados		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
PROBABILIDAD Y MODELIZACIÓN ESTOCÁSTICA	8	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
ESTADÍSTICA	7	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>En esta materia la teoría tiene un peso de 8 créditos ECTS, y la práctica un peso de 7 créditos ECTS. Se plantean dos tipos de metodologías de enseñanza para trabajar la parte teórica de la materia: las clases magistrales y los seminarios, organizados en grupos pequeños de estudiantes, y donde los alumnos deben trabajar en grupo y consultar bibliografía para desarrollar un tema de las asignaturas que la componen. En los seminarios el profesor pasa a tener un papel secundario y su misión es dirigir y aconsejar el trabajo que realizan los alumnos. La parte práctica se trabajará en el aula de ordenadores (5 ECTS), utilizando cuando se precise un paquete estadístico y también en el aula con la resolución de problemas (2 ECTS).</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>El estudiante debe demostrar que ha adquirido los conceptos básicos de la asignatura y que sabe aplicarlos en la resolución de problemas. Esta parte se evaluará con la realización de exámenes. Para evaluar las competencias de trabajar en equipo y de comunicación de competencias, los alumnos deberán presentar los resultados del trabajo de los seminarios. Se realizarán también exámenes prácticos para evaluar la destreza en el uso de un paquete estadístico.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>El modelo probabilístico. Variables y vectores aleatorios. Esperanza matemática. Teoremas límite de la probabilidad. Modelización estocástica.</p> <p>Modelos estadísticos. Estimación. Intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis estadísticas. Regresión.</p>		
Comentarios adicionales.		

Fundamentos de Topología y geometría diferencial

Denominación de la materia		Créditos ECTS, carácter (*)
FUNDAMENTOS DE TOPOLOGÍA Y GEOMETRÍA DIFERENCIAL		18, obligatorio
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas, una semestral programada en el quinto semestre y otra con una duración de un semestre y medio y que empezará a mediados del quinto semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico y espacio topológico: compacidad 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}^3. 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 curvaturas principales. Saber plantear y resolver integrales curvilíneas e integrales de superficie. Aplicar las integrales de línea y superficie para reconocer algunas propiedades globales de curvas y superficies. Entender las aplicaciones del cálculo vectorial y de la geometría diferencial a problemas de la física. Usar algún tipo de software científico para realizar cálculos y visualizar superficies.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de la topología y la geometría diferencial en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
100 % de los créditos de primer curso aprobados		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
TOPOLOGÍA	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
GEOMETRÍA DIFERENCIAL	12	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
En esta materia la teoría tiene un peso de 12 créditos ECTS, y la práctica un peso de 6 créditos ECTS. Se plantean dos tipos de metodologías de enseñanza. Para trabajar la parte teórica de la materia se utilizarán las clases magistrales. La parte práctica se trabajará en el aula con la resolución de problemas.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
El estudiante debe demostrar que ha adquirido los conceptos básicos de la asignatura y que sabe aplicarlos en la resolución de problemas. Esta parte se evaluará con la realización de exámenes a lo largo del curso. Los exámenes serán principalmente de problemas pero contendrán también preguntas teóricas.		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
Espacios métricos y espacios topológicos. Compacidad, separación y conexión. Noción de homotopía y aplicaciones. Característica de Euler y clasificación de superficies.		
Curvas y superficies en el espacio. Curvatura. Teoremas egregium y de Gauss-Bonet. Campos y formas. Teorema de Stokes. Modelos matemáticos de la física.		
Comentarios adicionales.		

Análisis matemático

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
ANÁLISIS MATEMÁTICO	12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Comprender la naturaleza de la integral de Lebesgue y sus ventajas frente a la integral de Riemann. Entender el concepto de medida en \mathbb{R}^n y su proceso de construcción. Manejar con soltura los espacios de Hilbert más importantes y saber aplicar, en ellos, la teoría básica del Análisis Funcional. Entender y saber reproducir los resultados básicos relativos a la transformada de Hilbert. Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de análisis matemático avanzado. Idear demostraciones de resultados matemáticos del área de análisis matemático. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Leer textos especializados de análisis matemático, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de análisis matemático en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
ANÁLISIS REAL Y FUNCIONAL	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
ANÁLISIS ARMÓNICO	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>Esta materia consta de 12 créditos, de los cuales el 30% serán presenciales. En el resto, el alumno deberá profundizar en los conceptos relativos a estas asignaturas a través de la resolución sistemática de problemas seleccionados por el profesor y de la búsqueda de información complementaria a la expuesta por el docente.</p> <p>Así mismo, el alumno deberá entender algunos textos especializados, no excesivamente difíciles, escritos en lengua inglesa.</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>Parte de la evaluación consistirá en exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido las competencias asignadas a la materia, por lo que respecta a los contenidos como a las habilidades en la resolución de problemas de Análisis Matemático no elemental.</p> <p>Así mismo, se fomentará el trabajo constante del estudiante y su consiguiente progreso, a través de la entrega periódica y evaluable de problemas no triviales.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>La medida de Lebesgue.</p> <p>La integral de Lebesgue.</p> <p>Espacios L_p. Espacios de Hilbert.</p> <p>Transformada de Fourier: teorema de Plancherel.</p> <p>Fórmula de sumación de Poisson.</p> <p>Teorema de Shannon.</p> <p>Transformada de radon. Aplicaciones</p>		
Comentarios adicionales.		

Algebra

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
ÁLGEBRA	12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
Competencias específicas:		
<p>Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de álgebra avanzada.</p> <p>Idear demostraciones de resultados matemáticos del área de álgebra.</p> <p>Asimilar la definición de nuevas estructuras y construcciones algebraicas, de relacionarlos con otros conocidos y deducir sus propiedades.</p> <p>Utilizar las herramientas algebraicas en distintos ámbitos.</p> <p>Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas.</p> <p>Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.</p>		
Competencias transversales:		
<p>Leer textos especializados de álgebra, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.</p> <p>Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de álgebra en distintos idiomas.</p> <p>Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
ÁLGEBRA CONMUTATIVA	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
ARITMÉTICA	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. En cambio en las asignaturas optativas trabajaremos una de las competencias de la titulación que consiste en leer y comprender textos especializados.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
La evaluación consistirá en exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados.		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
Módulos. Localización. Dependencia entera y valoraciones. Anillos noetherianos. Curvas y variedades algebraicas.		
Ecuaciones diofánticas y cuerpos cuadráticos. Números primos y teoría multiplicativa. Aplicaciones.		
Comentarios adicionales.		

Geometría y Topología

Denominación de la materia GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA	Créditos ECTS, carácter (*) 12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de geometría y topología avanzadas. Idear demostraciones de resultados matemáticos del área de geometría y topología. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial. Competencias transversales: Leer textos especializados de geometría y topología, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de geometría y topología en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 TOPOLOGÍA DE VARIEDADES	créditos ECTS 6	Carácter
Asignatura 2 GEOMETRÍA RIEMANNIANA	créditos ECTS 6	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. Se trata de asignaturas de profundización y en las que los alumnos deben leer y comprender textos especializados .		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. La evaluación consistirá en exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. También podrá evaluarse con la presentación de trabajos relacionados con la materia.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Variedad diferenciable. Grupo fundamental y espacios recubridores. Complejo de de Rham y Cohomología. Dualidad de Poincaré. (Co)Homología singular. Teorema de de Rham. Métricas y curvaturas. Geodésicas y inmersiones isométricas. Teorema de Hopf-Rinow y Teorema de Hadamard.		
Comentarios adicionales.		

Probabilidad y estadística

Denominación de la materia PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	Créditos ECTS, carácter (*) 12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de probabilidad y estadística avanzadas. Idear demostraciones de resultados matemáticos del área de probabilidad y estadística. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial. Competencias transversales: Leer textos especializados de probabilidad y estadística, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de probabilidad y estadística en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 PROCESOS ESTOCÁSTICOS	créditos ECTS 6	Carácter Carácter
Asignatura 2 MODELOS LINEALES	créditos ECTS 6	Carácter Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. Se trata de asignaturas de profundización y en las que los alumnos deben leer y comprender textos especializados .		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. La evaluación consistirá en exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. También podrá evaluarse con la presentación de trabajos relacionados con la materia.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Esperanza condicionada. Martingalas a tiempo discreto. Introducción a los procesos estocásticos. El movimiento browniano. Cadenas de Markov. Modelo lineal general. Regresión lineal múltiple. Diseño de experimentos.		
Comentarios adicionales.		

Ampliación de ecuaciones diferenciales

Denominación de la materia		Créditos ECTS, carácter (*)
AMPLIACIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES		12, optativo
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de las ecuaciones en derivadas parciales y los sistemas dinámicos. Idear demostraciones de resultados matemáticos de ecuaciones en derivadas parciales y sistemas dinámicos. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Leer textos especializados de ecuaciones en derivadas parciales y de sistemas dinámicos, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de ecuaciones en derivadas parciales y de sistemas dinámicos en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
SISTEMAS DINÁMICOS	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. Se trata de asignaturas de profundización y en las que los alumnos deben leer y comprender textos especializados .</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>La evaluación consistirá en exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. También podrá evaluarse con la presentación de trabajos relacionados con la materia.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>Sistemas dinámicos continuos y discretos. Teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales. Ciclos, bifurcaciones y caos. Dinámica compleja. Los fractales. Sistemas hamiltonianos. Mecánica celeste.</p> <p>Método de las características. El caso hiperbólico. La ecuación de onda. El caso parabólico. Teoremas de unicidad. El caso elíptico. Principio de Dirichlet.</p>		
Comentarios adicionales.		

Matemática numérica

Denominación de la materia MATEMÁTICA NUMÉRICA	Créditos ECTS, carácter (*) 12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Idear demostraciones de resultados matemáticos de cálculo numérico y de integración numérica de EDP's. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial. Calcular, "rutinizar" determinados procesos de cálculo numérico. Utilizar y adaptar algoritmos usando soporte informático. Usar distintos tipos de software científico.		
Competencias transversales: Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Leer textos especializados de cálculo numérico y de integración numérica de EDP's, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de cálculo numérico y de integración numérica de EDP's en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 CÁLCULO NUMÉRICO	créditos ECTS 6	Carácter
Asignatura 2 INTEGRACIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES	créditos ECTS 6	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. En esta materia además el alumno deberá realizar un programa completo utilizando un lenguaje de programación y presentar un informe del mismo. Por lo tanto, se programarán también algunas clases de prácticas con ordenador.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. La evaluación constará de dos partes con idéntico peso sobre la nota final. Por un lado, se realizarán exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. Por otro lado se evaluará el programa realizado por el alumno, teniendo en cuenta tanto la calidad del mismo, en términos de eficiencia de cálculo, como el informe redactado y defendido por el alumno.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Métodos de integración. Aproximación de funciones. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones, lineales y no lineales. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Diferencias finitas. Método de los elementos finitos. Discretización, diseño de aproximaciones y precisión.		
Comentarios adicionales.		

Estadística aplicada

Denominación de la materia ESTADÍSTICA APLICADA	Créditos ECTS, carácter (*) 42, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por siete asignaturas semestrales programadas entre el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Diseño, programación e implantación de paquetes estadísticos Diseño de experimentos Identificación de la información relevante para resolver un problema Utilización correcta y racional del software Capacidad de elaboración y construcción de modelos y su validación Análisis de datos Gestión de bases de datos Diseño y construcción de indicadores simples o compuestos Representación gráfica de datos Conocimiento, identificación y selección de fuentes estadísticas Interpretación de resultados a partir de modelos estadísticos Elaboración de previsiones y escenarios Extracción de conclusiones y redacción de informes Identificación de relaciones o asociaciones Capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales Pensamiento y razonamiento cuantitativo Competencias transversales: Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Leer textos especializados de estadística, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de estadística en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 ANÁLISIS MULTIVARIANTE	créditos ECTS 6	Carácter
Asignatura 2 MUESTREO ESTADÍSTICO	créditos ECTS 6	Carácter
Asignatura 3 SERIES TEMPORALES	créditos ECTS 6	Carácter
Asignatura 4 INFERENCIA ESTADÍSTICA	créditos ECTS 6	carácter
Asignatura 5 ECONOMETRÍA	créditos ECTS 6	carácter
Asignatura 6 DISEÑO DE EXPERIMENTOS	créditos ECTS 6	carácter
Asignatura 7 BIOESTADÍSTICA	créditos ECTS 6	carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. En esta materia además el alumno deberá realizar prácticas utilizando un paquete estadístico. También deberá realizar, dada una base de datos, un estudio estadístico completo y presentar un informe del mismo.		

Proposta Títol de Grau de Matemàtiques

<p>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.</p> <p>La evaluación constará de dos partes. Por un lado, se realizarán exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. Por otro lado se evaluará el estudio estadístico realizado por el alumno, teniendo en cuenta tanto la calidad del mismo, como el informe redactado y defendido por el alumno.</p>
<p>Breve descripción de contenidos de la materia.</p> <p>Datos multivariantes. Inferencia en la distribución normal multivariante. Análisis de componentes principales. Análisis factorial. Análisis discriminante. Análisis de conglomerados.</p> <p>Muestreo aleatorio simple. Muestreo aleatorio estratificado. Estimador de razón, regresión y diferencia. Muestreo sistemático. Muestreo por conglomerados. Estimación del tamaño de la población. Muestreo por etapas. Muestreo en dos ocasiones. Errores ajenos al muestreo.</p> <p>Series estacionarias. Modelos ARMA. Modelos ARIMA. Predicción.</p> <p>Contrastes de hipótesis paramétricos en poblaciones normales. Estadísticos de orden y función cualitativa. Contrastes no paramétricos: bondad de ajuste. Problemas de localización relativos a una muestra. Problemas relativos a dos muestras. Medidas de asociación. Teoría de la Decisión.</p> <p>Modelo de Regresión Múltiple. Interpretación de parámetros. Estimación. Propiedades de los estimadores MCO. Contraste de hipótesis sobre restricciones lineales. Especificaciones del modelo. Variables ficticias. Multicolinealidad. Predicción.</p> <p>Introducción al diseño de experimentos. Comparación entre dos tratamientos. Experimentos con un único factor: análisis de la varianza. Bloques aleatorizados, cuadrados latinos y diseños relacionados. Diseño mediante bloques incompletos. Diseños factoriales: introducción. Diseños jerarquizados. Superficies de respuesta: métodos y diseños. Análisis de la covarianza. Modelo lineal general. Aplicaciones de los diseños factoriales.</p> <p>Tablas de contingencia $a \times b$ y $a \times b \times c$. Modelo logístico. Contrastes de Homogeneidad y de Asociación. Análisis de Datos Binarios. Tablas de Vida y Funciones de Supervivencia.</p>
<p>Comentarios adicionales.</p>

Optimización

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
OPTIMIZACIÓN	12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Encontrar modelos de la realidad científica o tecnológica relativa a un problema de toma de decisiones y expresarla con el lenguaje matemático de los problemas de optimización con programación dinámica o con colas estocásticas. Extraer conclusiones adecuadas a partir del resultado del modelo. Distinguir, de un problema, lo que es importante de cara a la construcción del modelo matemático y su resolución de lo que no lo es. Evaluar la dificultad de hacer un cálculo de probabilidades analítico en situaciones complejas y saber distinguir cuando se pueden realizar estos cálculos y cuando se debe recurrir a la simulación estocástica. Saber generar y manipular modelos de simulación de la realidad para establecer y comprobar hipótesis en el estudio de problemas o realidades más complejas. Dominar los conceptos básicos de la teoría y ser capaz de combinarlos i utilizarlos para resolver problemas. Adquirir el dominio y seguridad en el manejo de software científico específico para la resolución de problemas con datos reales y para realizar la simulación. Conocer rudimentos de logística y otros campos en los que se aplica la investigación operativa en el ámbito tecnológico e industrial.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Leer textos especializados de optimización, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de optimización en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
INVESTIGACIÓN OPERATIVA	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
SIMULACIÓN DE SISTEMAS LOGÍSTICOS	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. En cambio en las asignaturas optativas trabajaremos una de las competencias de la titulación que consiste en leer y comprender textos especializados. En esta materia además el alumno deberá realizar un proyecto utilizando el software adecuado y presentar un informe del mismo. Por lo tanto, se programarán también algunas clases de prácticas con ordenador.</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>La evaluación constará de dos partes. Por un lado, se realizarán exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. Por otro lado se evaluará el proyecto realizado por el alumno, teniendo en cuenta tanto la calidad del mismo como el informe redactado y defendido por el alumno.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>Programación entera. Programación dinámica. Teoría de colas. Simulación. Modelos de inventario. Modelos de replazamiento.</p>		
<p>Introducción a la fabricación flexible. Modelos de sistemas orientados a acontecimientos discretos. Modelos estadísticos para la simulación. Simulación de sistemas orientados a acontecimientos discretos. Gestión de recursos compartidos.</p>		
Comentarios adicionales.		

Economía

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
ECONOMÍA	12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por dos asignaturas semestrales programadas en el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Encontrar modelos de la realidad de una empresa o industria relativos a su actividad financiera o productiva utilizando el lenguaje matemático.</p> <p>Extraer las conclusiones adecuadas a partir del resultado del modelo.</p> <p>Distinguir, de un problema, lo que es importante de cara a la construcción del modelo matemático y su resolución de lo que no lo es.</p> <p>Saber aplicar la teoría a los problemas y situaciones concretas trabajados en las clases prácticas.</p> <p>Saber resolver problemas de matemática financiera y de otros aspectos relacionados con las actividades de una empresa o industria.</p>		
<p>Competencias transversales:</p> <p>Leer textos especializados de economía, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.</p> <p>Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de economía en distintos idiomas.</p> <p>Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
GESTIÓN FINANCIERA	6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. Se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de problemas, pero el número de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. En cambio en las asignaturas optativas trabajaremos una de las competencias de la titulación que consiste en leer y comprender textos especializados.</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>La evaluación consistirá en exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia y que sabe aplicarlos, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
<p>La economía y los sistemas económicos. El mercado. Las empresas, la producción y los costes. La macroeconomía. La determinación del nivel de renta y precios. La intervención del Sector Público. El dinero y el sistema bancario. El sector exterior.</p>		
<p>La función financiera en la empresa. Operaciones financieras en el mercado. Mercados financieros. Proyectos de inversión simples. Financiación en la empresa. Valor de la empresa, amortización y recursos propios. Control financiero y planificación financiera.</p>		
Comentarios adicionales.		

Informàtica

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
INFORMÁTICA	66, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por nueve asignaturas semestrales programadas entre el séptimo y octavo semestre.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Conocer las distintas actividades implicadas en las fases del ciclo de vida de productos software y sus aplicaciones.</p> <p>Conocer la arquitectura i las especificaciones de funcionamiento de los productos software, conociendo la naturaleza y las posibilidades que los distintos lenguajes de codificación le proporcionan. Poder realizar la implementación total o parcial del producto software y poder diseñar los métodos de verificación y validación.</p> <p>Dominar las metodologías y herramientas de desarrollo de los sistemas de información, de los sistemas de gestión de bases de datos y de las herramientas para la automatización del desarrollo de los productos software.</p> <p>Tener conocimientos de hardware i sistemas de comunicaciones.</p> <p>Saber aportar soluciones científicamente válidas y tecnológicamente actuales.</p> <p>Saber analizar, diseñar e implementar sistemas basados en computadores en general, utilizando técnicas y métodos que aseguren su eficacia y eficiencia.</p>		
<p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes.</p> <p>Leer textos especializados de informática, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.</p> <p>Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de informática en distintos idiomas.</p> <p>Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
PROGRAMACIÓN AVANZADA	6	
Asignatura 2	créditos ECTS	Carácter
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	6	
Asignatura 3	créditos ECTS	Carácter
TRATAMIENTO DE LA SEÑAL	6	
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	6	Carácter
PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS	6	Carácter
COMPILADORES	6	Carácter
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	6	Carácter
REDES DE COMPUTADORES	6	Carácter
BASES DE DATOS	6	Carácter
ESTRUCTURA DE COMPUTADORES	6	Carácter
SISTEMAS OPERATIVOS	6	Carácter

Proposta Títol de Grau de Matemàtiques

<p>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.</p> <p>En las asignaturas optativas el alumno debe aprender a trabajar de forma más autónoma. En las asignaturas de esta materia se realizarán clases magistrales para exponer parte de la teoría de la asignatura y clases de prácticas, pero el volumen de docencia presencial será más reducido que en las asignaturas obligatorias. En cambio en las asignaturas optativas trabajaremos una de las competencias de la titulación que consiste en leer y comprender textos especializados. En esta materia además el alumno deberá realizar distintos proyectos utilizando en algunos de ellos lenguajes de programación y presentar un informe de los mismos.</p>
<p>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.</p> <p>La evaluación constará de dos partes. Por un lado, se realizarán exámenes de teoría y problemas donde el alumno debe demostrar que ha adquirido los conocimientos de la materia, tanto los explicados en clase como los que ha tenido que desarrollar de forma autónoma mediante la lectura y trabajo de textos especializados. Por otro lado se evaluarán los proyectos realizados por el alumno, teniendo en cuenta tanto la calidad de los mismos como los informes redactados y defendidos por el alumno.</p>
<p>Breve descripción de contenidos de la materia.</p> <p>Programación estructurada y modular aplicada al C. Recursividad. Programación orientada a objetos. Java i C++.</p> <p>Aprendizaje artificial. Resolución de problemas. Búsqueda de soluciones. Lenguajes para la inteligencia artificial.</p> <p>Sistemas y señales. Análisis de sistemas. Análisis de Fourier para señales.</p> <p>Arquitectura de computadores y prestaciones. Procesamiento numérico avanzado. Jerarquía de memorias. Aumento de prestaciones a la CPU.</p> <p>Análisis y definición de requisitos. Diseño, propiedades y mantenimiento del software. Gestión de configuraciones. Gestión de proyectos. Análisis de aplicaciones.</p> <p>Compiladores. Traductores e intérpretes. Fases de la compilación. Optimización de código. Microprocesadores. Gestión de memoria. Generación de código y análisis semántico.</p> <p>Redes de computadores locales básicas y de alta velocidad. Redes de largo alcance. Redes de banda ancha.</p> <p>Tipos abstractos de datos. Estructura de datos. Estructura de la información. Bases de datos.</p> <p>Estructura y funcionamiento del computador. Unidades funcionales. Periféricos.</p> <p>Organización, estructura, y servicio de los Sistemas Operativos. Gestión y administración de memoria y procesos. Gestión de entrada y salida. Sistemas de ficheros.</p>
<p>Comentarios adicionales.</p>

Matemática actual

Denominación de la materia		Créditos ECTS, carácter (*)	
MATEMÁTICA ACTUAL		6, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			
Materia compuesta por una asignatura anual programada en el cuarto curso.			
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia			
<p>Competencias específicas:</p> <p>Comprender el lenguaje matemático. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.</p> <p>Competencias transversales.</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos. Leer textos matemáticos especializados, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de Matemáticas en distintos idiomas. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>			
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)			
Asignatura 1		créditos ECTS	Carácter
TENDENCIAS ACTUALES DE LAS MATEMÁTICAS		6	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.			
<p>En esta materia se presentarán algunas de las tendencias actuales de las matemáticas. El objetivo es mostrar las técnicas matemáticas actuales y sus aplicaciones. La docencia se impartirá mediante conferencias a lo largo del curso. El alumno deberá realizar un trabajo relacionado con alguno de los temas que se hayan presentado. Trabaja pues la competencia de leer textos matemáticos especializados y la de utilizar bibliografía específica de las matemáticas.</p>			
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.			
<p>El estudiante deberá presentar en público el trabajo realizado. La evaluación tendrá en cuenta el contenido, la redacción y la presentación del trabajo.</p>			
Breve descripción de contenidos de la materia.			
<p>El contenido de la materia variará cada curso académico, pero siempre estará formado por temas que hayan despertado el interés de la comunidad matemática.</p>			
Comentarios adicionales.			

Trabajo de fin de Grado

Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter (*)	
TRABAJO DE GRADO	12, obligatorio	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios		
Materia compuesta por una asignatura anual programada en el cuarto curso.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia		
<p>Competencias específicas:</p> <p>Idear demostraciones de resultados matemáticos. Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persiguen . Utilizar y adaptar algoritmos usando, si es necesario, soporte informático. Usar, si es necesario, distintos tipos de software científico.</p> <p>Competencias transversales:</p> <p>Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos. Leer textos matemáticos especializados, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de Matemáticas en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.</p>		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1	créditos ECTS	Carácter
TRABAJO DE GRADO	12	
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.		
<p>Realizar el trabajo de grado es la oportunidad para demostrar cuántas matemáticas se han aprendido. Consistirá en una investigación teórica o teórico-práctica sobre un tema de interés por parte del alumno. El trabajo puede ser elegido entre los que proponga la titulación o propuesto por el alumno. En cualquier caso el coordinador de titulación debe aprobar el proyecto de trabajo y asignar un tutor al alumno. El alumno dispondrá de una hora de tutoría semanal para valorar el progreso del trabajo, pero es él el actor principal y el profesor debe ocupar un papel secundario. A final de curso el alumno deberá entregar el trabajo por escrito y exponerlo públicamente.</p>		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones.		
<p>Una comisión será la encargada de otorgar la nota del trabajo de grado. Los miembros de la comisión valorarán el contenido del trabajo, su dificultad, la redacción, la presentación y las respuestas del alumno a las preguntas realizadas. Con el trabajo de grado el alumno debe demostrar que ha adquirido las competencias que se le suponen a un graduado en matemáticas.</p>		
Breve descripción de contenidos de la materia.		
El trabajo de grado podrá realizarse sobre cualquiera de las materias de la titulación.		
Comentarios adicionales.		

Prácticas en empresas

Denominación de la materia PRÁCTICAS EN EMPRESAS	Créditos ECTS, carácter (*) 12, optativo	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios Materia compuesta por una asignatura anual programada en el cuarto curso.		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia Competencias específicas: Conocer la vida profesional. Contrastar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos. Realizar trabajos que pongan a prueba la capacidad crítica y reflexiva y fomentar la toma de decisiones. Poner en práctica la capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas prácticos. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persiguen . Utilizar y adaptar algoritmos usando, si es necesario, soporte informático. Usar, si es necesario, distintos tipos de software científico. Competencias transversales: Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos e informes. Trabajar en equipos interdisciplinarios. Validar o rehusar razonadamente los argumentos de otras personas. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de Matemáticas en distintos idiomas. Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.		
REQUISITOS PREVIOS (en su caso)		
Asignatura 1 PRÁCTICAS EN EMPRESAS	créditos ECTS 12	Carácter
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. El estudiante podrá realizar prácticas en una empresa. Esta asignatura tiene como objetivo acercar al estudiante a la realidad laboral y contribuir a facilitar su inserción profesional. En concreto, el estudiante con la realización de estas prácticas podrá conocer la vida profesional y contrastar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos. Estas prácticas permitirán también al estudiante de matemáticas trabajar en equipos interdisciplinarios. Como resultado de las prácticas tanto la empresa receptora como el alumno deberán redactar un informe sobre el desarrollo de las mismas. Además, al finalizar las prácticas el alumno deberá realizar una presentación explicando el trabajo realizado y su relación con las matemáticas.		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones. Para evaluar las prácticas, una comisión valorará los informes presentados por el alumno y por la empresa receptora. También tendrá en cuenta la presentación oral sobre el desarrollo de las prácticas. La comunicación de trabajos realizados y saber trabajar en equipo son competencias de la titulación. Por lo tanto, la comisión deberá valorar si se han adquirido estas competencias.		
Breve descripción de contenidos de la materia. Esta materia no dispone de contenidos específicos. Los contenidos matemáticos de las prácticas variarán según la naturaleza de la empresa receptora.		
Comentarios adicionales.		

6. PERSONAL ACADÉMICO

(Punto 6 protocolo ANECA)

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el Plan de estudios³

1.- Profesorado y personal docente.

El Departamento de Matemáticas.

La mayoría de las materias ofertadas en el proyecto que ahora presentamos, serán impartidas por profesores del Departamento de Matemáticas de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El Departamento en cuestión cuenta con una plantilla amplia, de contrastada validez científica, académica y docente y mantiene un equilibrio destacable entre las diferentes ramas de la Matemática. Así, nuestro departamento dispone de más de una veintena de profesores en cada una de las siguientes ramas: Análisis matemático, Álgebra, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología y Matemática Aplicada.

Por lo que respecta a la categoría profesional de los miembros del Departamento, a fecha de Enero de 2008, es la siguiente.

- 21 Catedráticos de Universidad.
- 2 Catedráticos de escuela Universitaria.
- 27 Titulares de universidad.
- 2 Titulares de Escuela Universitaria.
- 9 Agregados (contratados doctores).
- 4 profesores lectores (ayudantes doctores).

Así mismo, el departamento cuenta con una plantilla de 3 ayudantes LOU, 27 profesores asociados y una veintena de personas disfrutando de becas de investigación o de contratos Ramón y Cajal y Juan de la Cierva.

El cuerpo de catedráticos de universidad.

La mayoría de los 21 catedráticos de universidad de nuestro departamento son los investigadores principales de las líneas de investigación que se siguen en él. Así mismo, es tradición que sea un catedrático el que ocupe el cargo de director del Departamento y que sea, por tanto, la persona encargada de dirigir las políticas docentes y de investigación del mismo.

Así, cabe señalar que el Departamento de Matemáticas de la UAB imparte docencia en 16 titulaciones diferentes de la Universitat Autònoma de Barcelona y participa activamente en programas de Posgrado tales como el Máster de Matemática Avanzada, el máster Erasmus Mundus Mathematical Modelling in Industry, el Máster de Matemáticas para los Instrumentos Financieros (compartido con el Centre de Recerca Matemàtica) así como en otros másters

³ Modificació del 14 de febrer de 2008

oficiales ofrecidos por nuestra universidad. Así mismo, el Departamento de Matemáticas tiene a su cargo el programa de Doctorado de Matemáticas, el cual ha sido distinguido ininterrumpidamente con la Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia.

La estrecha vinculación del profesorado con otras titulaciones pone de manifiesto el interés por una continua puesta al día respecto a contenidos matemáticos en ámbitos más alejados de nuestro departamento. Este hecho repercute de manera directa en la revisión y consiguiente actualización, de contenidos y metodologías docentes por parte de nuestro profesorado y una mayor posibilidad de emprender acciones de mejora por lo que respecta a actividades docentes.

En cualquier actividad universitaria no es deseable desvincular la tarea docente de la tarea investigadora. En este sentido es importante destacar la calidad de la investigación producida por los grupos del Departamento de Matemáticas que, liderados mayoritariamente por catedráticos de nuestro Departamento, reflejan el fruto de la tradición investigadora del departamento desde su fundación.

En la actualidad, el Departamento de Matemáticas tiene en marcha 19 proyectos de investigación competitivos financiados por diversos organismos autonómicos, estatales o provenientes de fondos de la Unión Europea. Es, por ello, el cuarto departamento de la UAB por lo que a número de proyectos de investigación se refiere y uno de los más importantes de España.

Las líneas de investigación que se siguen son

- Topología algebraica.
- Análisis estocástico.
- Sistemas Dinámicos.
- Teoría de Anillos.
- Geometría algebraica y teoría de números.
- Teoría de funciones.
- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- Estadística.
- Análisis Armónico.
- Geometría Diferencial.

Esta distribución reflejan, en parte, la distribución, por áreas de conocimiento de las personas que ostentan una cátedra. Así

- 6 del área de Geometría y Topología.
- 2 del área de Estadística e Investigación Operativa.
- 5 del área de Matemática Aplicada.
- 3 del área de Álgebra
- 5 del área de Análisis Matemático

La solvencia investigadora y el buen liderazgo de los grupos tiene como consecuencia que la producción científica de los miembros del departamento de Matemáticas de la UAB supera sobradamente a la media española y se sitúa cercano a los estándares de departamentos de prestigio europeos o norteamericanos. Así, recientemente, los grupos de investigación de nuestro departamento ha conseguido publicar más de una veintena de trabajos en las revis-

tas más prestigiosas del mundo como Acta Mathematica, Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae o el Journal de la American Mathematical Society, publicaciones que ocupan, tradicionalmente, los primeros puestos del ranking del JSCR.

Documentos como el Informe sobre la *Investigación Matemática en España 1990-1999*, elaborado por el Comité Español para el año mundial de las matemáticas, avalan estos datos.

Como consecuencia de la producción científica producida y de la intensa actividad investigadora, el departamento de Matemáticas de la UAB es receptor de investigadores de primera línea que se benefician de programas como ICREA, Ramón y Cajal o Juan de la Cierva. Como dato significativo, destaquemos que casi el 25% de los beneficiarios del programa Juan de la Cierva de este año, adscritos al área de Matemáticas, se incorporarán nuestro Departamento.

El cuerpo de catedráticos de escuela universitaria y de titulares de universidad.

La equidistribución por áreas de conocimiento señalada anteriormente se aplica también a los profesores titulares y a los catedráticos de escuelas universitarias.

Si bien, tal y como se ha comentado en el punto anterior, el peso del liderazgo de los grupos de investigación suele recaer en los catedráticos, el cuerpo de titulares del departamento suele ser el que, debido a su número, sustenta la mayoría de las producciones científicas.

Así mismo, 4 de los 19 proyectos de investigación competitivos estatales o autonómicos de los que se benefician los investigadores del Departamento, tienen como IP a un titular. Destaquemos que éstos han conseguido crear grupos que han merecido el calificativo de “grupos consolidados de calidad” (Generalitat de Catalunya). De este modo, una parte importante importante de las tesis doctorales recientes que han sido defendidas en nuestro departamento estaban dirigidas por profesores titulares.

Por lo que respecta a los aspectos docentes, la implicación de los titulares ha sido, tradicionalmente excepcional. A modo de ejemplo, cabe destacar la participación de miembros del departamento de Matemáticas, vinculados al proyecto de titulación que ahora presentamos, a proyectos de innovación docente competitivos. Entre ellos cabe destacar el proyecto “Aula Matemàtica”, financiado por la AGAUR (Generalitat de Catalunya) y del cual se benefician los estudiantes de ocho titulaciones de la UAB, entre ellas la Licenciatura de Matemáticas. Dicho proyecto está liderado por una profesora titular del área de conocimiento de Álgebra.

A pesar del peso importante y de la calidad contrastada de los catedráticos del Departamento de Matemáticas, algunos profesores titulares se han visto implicados en responsabilidades de dirección y de gestión universitarias. Por ejemplo, en los últimos nueve años, el cargo de Coordinador de la Titulación de Matemáticas ha sido ocupado por profesores titulares. Así mismo han sido profesores de esta categoría los encargados de liderar las profundas reformas de planes de estudio, que se llevaron a cabo en el año 2001 en el seno de nuestra titulación y de iniciar los procesos de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior.

El cuerpo de profesores titulares de escuela universitaria.

La mayor parte de la docencia impartida por el Departamento de Matemáticas se lleva a cabo en diferentes Facultades de la UAB. No obstante y como consecuencia de la creación de la Escuela Universitaria de Informática situada en Sabadell, el Departamento cuenta en su plantilla con dos profesores TEU. Los dos pertenecen al área de Geometría y Topología.

La implicación de estas personas en tareas docentes y de gestión en el Departamento queda de manifiesto por el hecho que ambos han sido responsables de asignaturas de la titulación de Matemáticas y ajenas a ella así como por el hecho que uno de ellos ocupa el cargo de Secretario Académico del Departamento de Matemáticas y la otra es, en la actualidad, la vice-decana secretaria de la Facultad de Ciencias de la UAB.

Profesores agregados

A raíz de las recientes reformas legislativas concernientes al profesorado universitario, en Cataluña se creó la figura del profesor agregado, equivalente, en el resto del Estado, al profesor contratado doctor.

Desde el punto de vista formal, el profesor agregado del Departamento de Matemáticas está considerado como un profesor titular y, en consecuencia tiene competencias plenas en materias de investigación, de docencia y de gestión.

Así pues, estos profesores están plenamente integrados en distintos grupos de Investigación y contribuyen de manera significativa a la producción científica del Departamento.

Así mismo, en algunos casos, algunos de estos profesores tienen asignadas tareas de responsabilidad como las relaciones internacionales y de intercambio de estudiantes, las relaciones con los centros de educación secundaria, aspecto esencial en las políticas de nuestro departamento, o de las infraestructuras relacionadas con la tecnología.

Profesorado contratado

La plantilla del Departamento se completa con profesores que ocupan plazas de ayudante, de lector (el equivalente a ayudante doctor), y de profesor asociado.

En este caso, se trata, principalmente, de personal en formación. Personas que o bien se han doctorado recientemente o bien están en la fase de la elaboración de su tesis doctoral.

La docencia asignada a estas personas varía según su categoría y consiste, básicamente, en docencia práctica supervisada por los responsables de las asignaturas.

Otras figuras

La labor investigadora de los científicos del Departamento de Matemáticas y la proximidad física con el Centre de Recerca Matemàtica tiene como conse-

cuencia lógica la existencia de un clima de trabajo que convierte a nuestro centro en un lugar atractivo para otros investigadores.

De este modo, nuestro Departamento cuenta con dos investigadores ICREA (Xavier Tolsa y José Antonio Carrillo), los cuales desarrollan su actividad plenamente en el seno del departamento. Participan en la docencia de másters y de cursos especializados, dinamizan la investigación y dirigen tesis doctorales. El reconocimiento a su labor viene avalado por los importantes premios conseguidos por ambos.

Así mismo, contamos con un equipo considerable de investigadores Ramón y Cajal, Juan de la Cierva y Beatriu de Pinós.

Personal no matemático

Por lo que respecta a las materias no directamente relacionadas con las Matemáticas, la titulación dispone de los recursos humanos necesarios para llevar a cabo sus enseñanzas con personal proveniente de los Departamentos de Física, de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas, de Teoría Economía y Historia de la Economía así como del Departamento de Economía de la Empresa de la U.A.B. Cabe destacar que el compromiso docente de estos departamentos con la titulación de Matemáticas está sobradamente justificado por el hecho de su participación en, o bien asignaturas del plan de estudios vigente, o bien en las menciones de Ingeniería Matemática y Matemáticas para la Economía ofertados por la Facultad de Ciencias en el seno de nuestra titulación desde 2001.

2.- Otros recursos humanos

Algunas asignaturas del proyecto de titulación que ahora presentamos requieren laboratorios de informática donde los alumnos puedan desarrollar clases prácticas. La Facultad de Ciencias cuenta con seis aulas a tal efecto cuya capacidad roza las 150 plazas. El mantenimiento de estas dependencias así como el correcto funcionamiento e instalación de los recursos materiales necesarios para el correcto desarrollo de la docencia, dependen del Servicio de Informática Distribuida de la Facultad de Ciencias (SID). Dicho servicio cuenta con personal calificado según los estándares de la UAB y están en posesión de la titulación correspondiente a la función que desempeñan.

La Facultad de Ciencias dispone, del personal necesario para el correcto funcionamiento de las titulaciones que ofrece.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

(Punto 7 protocolo ANECA)

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales i servicios disponibles

La docencia del nuevo grado se impartirá en la Facultad de Ciencias de la UAB. Los recursos materiales y servicios que necesitamos básicamente son los mismos que ya estamos utilizando ahora para impartir la docencia de la Licenciatura de Matemáticas.

La Facultad de Ciencias dispone de un total de 40 aulas, todas ellas equipadas con Videoprojector, Ordenador, Retroprojector, Pantalla móvil y Conexión a la red informática. Tres de estas aulas están equipadas con mesas (6 personas) y sillas, para que los alumnos puedan trabajar en grupo. El equipamiento de estas aulas se hizo a petición del Departamento de Matemáticas para impartir clases prácticas de la titulación de Matemáticas.

Además de las aulas la Facultad dispone de una salas comunes:

- Sala de Actos de 234 plazas,
- Sala de Grados de 100 plazas,
- Sala de Juntas de 40 plazas,
- Sala de Cristal, 12/15 plazas.

Es en la Sala de Grados donde se presentan los trabajos efectuados por los alumnos y donde se prevé que se presenten los trabajos de fin de grado de los futuros graduados. Igual que las aulas, la Sala de Grados está equipada con Videoprojector, Ordenador, Retroprojector, Pantalla móvil y Conexión a la red informática. Además tiene megafonía inalámbrica y DVD.

Respecto a los laboratorios docentes y como decíamos anteriormente la Facultad de Ciencias cuenta con seis aulas en las que se imparten distintas asignaturas y para las cuales los alumnos pueden hacer reservas anticipadamente. A principio de curso el SID organiza unas sesiones de formación de usuarios para que los alumnos saquen el máximo rendimiento de los recursos que se les ofrece.

Cada semestre los profesores responsables de cada asignatura envían al SID el listado de los programarios que van a utilizar durante el semestre y estos quedan instalados en los ordenadores. Por otra parte la UAB tiene licencia de diversos programarios específicos de Matemáticas (Maple, Matlab, Simulink, SAS y SPSS para Windows, Maple, Matlab, Simulink y G-Stat para Mac y Maple, Matlab, Simulink y Oracle para Linux). Los alumnos tienen derecho a tener estos programas en sus ordenadores personales, simplemente tienen que mandar un mensaje al CAS (Centro de Asistencia y Soporte) solicitándolo.

Por otra parte los recursos bibliográficos de la Facultad de Ciencias están ubicados en la Biblioteca de Ciencias, Biociencias y de Ingenierías de la UAB. Su fondo especializado en las diferentes disciplinas de las ciencias puras y aplicadas está constituido por más de 100000 libros y cerca de 3300 títulos de

revistas. Dentro de este fondo queremos remarcar que hay 14842 libros y 434 revistas que son propiamente de Matemáticas, Por otro lado la Biblioteca digital de la UAB pone a disposición de todos los usuarios del campus un conjunto de recursos documentales de casi 12000 títulos de revistas electrónicas y 8700 libros digitalizados.

También la biblioteca organiza unas sesiones de formación de usuarios para que los alumnos saquen el máximo rendimiento de los recursos que se les ofrece. La mayor parte de los recursos bibliográficos pueden consultarse libremente en las salas llamadas de primer y segundo ciclo, donde hay 30 puntos informatizados con conexión a Internet. Como es obvio, la Biblioteca cuenta con un servicio de préstamo que permite lo usuarios disponer de material bibliográfico durante dos semanas.

Así mismo, se ofrece un servicio de préstamo de ordenadores portátiles dentro del recinto de la propia biblioteca por dos horas renovables y de USB's por tres días no renovables.

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

8. RESULTADOS PREVISTOS

(Punto 8 protocolo ANECA)

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores i su referencia

Valores estimados:

Tasa de graduación: 35%

Tasa de abandono: 45%

Tasa de eficiencia: 75%

Justificación:

Para hacer estas estimaciones debemos, en primer lugar, tener en cuenta el perfil del estudiante que actualmente accede a la universidad, determinado por su entorno sociológico y por los estudios que ha cursado anteriormente. La infravaloración de la cultura del esfuerzo, la demanda de resultados inmediatos o el rápido acceso a grandes cantidades de información no estructurada provocan la falta de capacidad de reflexión y de profundidad así como la no disponibilidad a asumir el coste en tiempo, imprescindibles para abordar con éxito los estudios superiores de matemáticas.

Por otro lado, debemos tener en cuenta el bajo nivel de entrada en matemáticas que reflejan, por ejemplo, los informes PISA, especialmente en Cataluña, atribuible parcialmente a la reducción de horas de matemáticas en la Enseñanza Secundaria Obligatoria y en Bachillerato. Esto tiene como consecuencia directa el bajo rendimiento académico en esta materia en todas las carreras universitarias. En la titulación de matemáticas provoca un abandono elevado especialmente en primer curso. Por otro lado los alumnos de nuevo acceso no conocen lo que son las matemáticas superiores y, muchos de los que abandonan lo hacen por su falta de disposición a asumir el coste en tiempo y energía necesarios. Pensamos que estos últimos estudiantes deben, en efecto, abandonar estos estudios en su primer año y buscar una alternativa que les satisfaga, aprovechando el sistema de transferencia y reconocimiento de créditos que ofrece la nueva legislación. Todo ello justifica las tasas de abandono observadas y la estimada.

La siguiente tabla refleja la evolución de las tasas de graduación y de abandono de que disponemos:

Cohorte de entrada	1999/00	2000/01	2001/02
Tasa de graduación	8%	15%	31%
Tasa de abandono	63%	58%	48%

Se observa en ella la mejora significativa de la tasa de graduación, que atribuimos a las mejoras introducidas en el plan de estudios del 2001 y que pensamos que no puede mejorar al mismo ritmo en un futuro próximo.

La siguiente tabla refleja la evolución de la tasa de eficiencia:

Curso de graduación	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Tasa de eficiencia	75%	71%	70%	68%	73%

En vista de los datos de la tabla anterior y el valor de la misma tasa en otras titulaciones de la Facultad de Ciencias de la UAB, pensamos que sería arriesgado aumentar significativamente el actual 74%. Aunque se trabajará en la implementación de los créditos ECTS, no sabemos cómo esta medida afectará al rendimiento académico.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes: a partir de los resultados de pruebas externas, trabajos de fin de grado

En el plan vigente de la Licenciatura de matemáticas hay una asignatura optativa de 9 créditos llamada "Trabajo Dirigido", que podría relacionarse con el trabajo de fin de grado que los alumnos tendrán que realizar obligatoriamente con el nuevo plan. Este trabajo ha sido realizado por 24 alumnos en los tres últimos años. En general los trabajos son de profundización en un tema matemático concreto aunque en algunos casos son trabajos aplicados. El trabajo se realiza de manera autónoma por el alumno, tutorizado por un profesor y culmina con la exposición oral y pública del proyecto, así como la presentación escrita de éste. La experiencia ha sido muy interesante y de ella deducimos que nos permitirá evaluar las siguientes competencias:

- Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de Matemáticas en distintos idiomas.
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.
- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
- Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades.
- Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.
- Utilizar y adaptar algoritmos usando, si es necesario, soporte informático.
- Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, trabajos, problemas, informes, etc.
- Leer textos matemáticos especializados, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia
- Utilizar bibliografía o herramientas de Internet específicas de Matemáticas.
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo.
- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.

Otra de las optativas que se introdujo por primera vez en la UAB en el plan de estudios de matemáticas del 2001 es la de Prácticas en Empresas e Institu-

ciones. En los últimos tres años 30 alumnos la han cursado. En general se ofrecen dos opciones: las prácticas en empresas y las prácticas en un instituto de Enseñanza Secundaria. En el primer caso el alumno tiene un tutor en la empresa que se comunica con un responsable en el departamento que garantiza la calidad de dichas prácticas y el aprovechamiento de la experiencia. La valoración ha sido muy positiva tanto por parte de los alumnos como de las empresas y, de hecho, muchos de los estudiantes son luego contratados por la misma empresa que les ha acogido en prácticas.

Las prácticas en Enseñanza Secundaria están tutorizadas por un especialista en Didáctica del departamento en coordinación con un tutor en el centro educativo. En los dos casos los estudiantes realizan un informe final exhaustivo que sirve, juntamente con la valoración de los tutores implicados, para evaluar esta asignatura.

El seguimiento de la asignatura de Prácticas en Empresas es fundamental para la planificación de los estudios de matemáticas en todas sus vertientes (perfil, competencias, itinerarios, posgrados,...) ya que proporciona información directa sobre la empleabilidad y valoración de los matemáticos en las empresas. En esta asignatura se pueden evaluar distintas competencias, dependiendo fuertemente de la tipología de las prácticas realizadas.

9. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

(Punto 9 protocolo ANECA)

A desarrollar por la Universidad a partir del Programa AUDIT

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

(Punto 10 protocolo ANECA)

10.1. Cronograma de implantación del título

El plan de estudios se implementará de primer a tercer curso el año 2008/2009. El 2009/2010 se implementará el cuarto curso y, en consecuencia, ya se podrán graduar los primeros estudiantes⁴.

Esta propuesta de plan de estudios substituye a la actual licenciatura de Matemáticas que se extinguirá según la normativa vigente.

10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes

La adaptación de los estudiantes del plan vigente a la nueva titulación se realizará:

- Con equivalencias de asignaturas, en los pocos casos en los que sea posible.
- Con equivalencias de bloques asignaturas.
- Sobretudo, con el estudio caso a caso, que realizará un profesor especialmente designado para esta labor.

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Esta propuesta de plan de estudios substituye a la actual licenciatura de Matemáticas.

⁴ La comisión, de acuerdo con el vice-rectorado de ordenación académica contempla, no obstante, la posibilidad de implantar los cuatro cursos del Grado el año 2008/2009.