**5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS**

**Subapartados**

5.1. Estructura de las enseñanzas

5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

**5.1 Estructura de las enseñanzas**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **TIPO DE MATERIA** | **CRÉDITOS** |
| Optativas | 24 |
| Obligatorias | 46 |
| Trabajo fin de grado | 20 |
| CRÉDITOS TOTALES | 90 |

**1. Características generales de la titulación**

El presente máster se ha estructurado según lo siguientes puntos:

* **Créditos por año académico**:

Primer año: 60 ECTS

Segundo año: 30 ECTS

* **Calendario académico anual:**

38-40 semanas de actividad académica de los estudiantes.

* **24 Créditos de formación Optativa de nivelación:**

24 ECTS de materias optativas que complementan la formación inicial de los estudiantes, divididos en asignaturas de 6 ECTS. Debido a que se pretende ampliar el espectro de potenciales estudiantes, se plantea una formación inicial que se determinarà en función de la formación anterior del estudiante y dividida en dos bloques denominados Perfil GEO y Perfil TIC. Tal y como se indicó en el apartado 4 de esta memoria, aquellos estudiantes con perfiles en competencias en **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones** deberán seguir una formación inicial con la que adquirir competencias en el marco de la Cartografia, Geodesia, Fotogrametría y Tecnologías de Navegación y Geoposicionamiento y por lo tanto deberán cursar el Perfil GEO. Aquellos estudiantes con perfiles en competencias en **Ingeniería del terreno, cartografía y geofísica** deberán seguir una formación inicial en matemáticas, procesado de señal y tratamiento de geodatos y por lo tanto deberán sequier el perfil TIC. El objetivo final es homogeneizar la formación de los estudiantes con el fin de poder cursar los créditos obligatorios sin lagunas de formación. Estos créditos están programados en el primer cuatrimestre del máster.

* **46 Créditos comunes de formación obligatoria:**

46 ECTS de materias obligatorias divididas en 5 materias con asignaturas de 5 o 6 créditos ECTS. Estas materias están programadas en el segundo y tercer cuatrimestre del máster que se propone.

* **20 Créditos de Trabajo de fin de máster:**

Tal y como se establece en el Real Decreto 1393/2007, todos los planes de estudio correspondientes a máster deberán constar de un trabajo fin de máster con una extensión entre 6 y 30 créditos. En el máster que nos ocupa se ha considerado que durante el último cuatrimestre, el estudiante deberá realizar un trabajo final de máster de 20 créditos de dedicación efectiva. Dicho trabajo deberá ser una síntesis de las capacidades adquiridas en el proceso formativo. Así mismo, estará orientado a la evaluación de competencias propias asociadas al título.

**2. DISTRIBUCIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El plan de estudios se ha realizado utilizando materias como el nivel de agrupación desde el punto de vista académico.

Por materia se entiende la unidad académica que incluye una o varias asignaturas que pueden concebirse de manera integrada.

A continuación, y utilizando la tabla 1, se proporciona información sobre la manera en la que se han distribuido los créditos dentro del título, teniendo en cuenta el tipo de materia y los créditos de las mismas.

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Materia  | Nº Créditos  |
| Formación optativa de nivelación | 24ECTS |
| Obligatorias: Formación científico-tecnológica y aplicada | 46 ECTS |
| Trabajo final de máster | 20 ECTS |
| CRÉDITOS TOTALES | 90ECTS |

Tabla 1. Resumen de las materias y distribución en ECTS.

En la tabla 1, el caso de materias optativas de nivelación, se indica el número de créditos de este tipo que deberá cursar el alumno y no el número total de créditos optativos que ofertará el plan de estudios.

Los estudios que se imparten en la EETAC se acogen al plan director para la igualdad de oportunidades que incluye la igualdad entre hombres y mujeres, así como la igualdad de oportunidades para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales.

<http://www.upc.edu/bupc/hemeroteca/2007/b100/25-07-07.pdf>

Por otro lado, con la figura 1 se muestra la secuencia temporal de las materias que se ofrecen dentro del plan de estudios.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cuatrimestre 3** | Trabajo fin de máster | Análisis y Diseño de Misiones |
| **Cuatrimestre 2** | Sensores, Navegación y Geoposicionamientopor Satélite | Teledetección | Modelado y Representación |
| **Cuatrimestre 1****(perfil GEO)** | Matemáticas | Procesado de señal y tratamiento de geodatos. | Electromag-netismo |
| **Cuatrimestre 1****(perfil TIC)** | Cartografia,Geodesia y Fotogrametría | Tecnologías de Navegación y Geoposiciona-miento | Electromag-netismo |

Figura 1. Secuencia temporal de materias de la titulación.

En la tabla 2 se muestran los diferentes bloques en los que se estructura la titulación (formación básica, optativa, obligatoria y de trabajo de fin de máster) con los ECTS correspondientes a cada bloque y a cada materia, así como el período de impartición (año académico y cuatrimestre).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **1º año** | **2º año** |
| **Bloque** | **Materias** | **ECTS** | **C1** | **C2** | **C3** |  |
| Formaciónoptativa(perfil GEO) | Matemáticas | 12 | X |  |  |  |
| Procesado de señal y tratamiento de geodatos | 12 | X |  |  |  |
|  | **Total** | **24** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Formación optativa(perfil TIC) | Cartografia, Geodesia y Fotogrametría | 18 | X |  |  |  |
| Tecnologías de Navegación y Geoposicionamiento | 6 | X |  |  |  |
|  | **Total** | **24** |  |  |  |  |
|  |
| Formación básica | Electromagnetismo | 6 | X |  |  |  |
|  | **Total** | **6** |  |  |  |  |
|  |
| Formación obligatoria | Teledetección | 12 |  | X |  |  |
| Sensores, Navegación y Geoposicionamientopor Satélite | 12 |  | X |  |  |
| Modelado y Representación | 6 |  | X |  |  |
|  | Análisis y Diseño de Misiones | 10 |  |  | X |  |
|  | **Total** | **40** |  |  |  |  |
|  |
| Trabajo fin de máster | Trabajo fin de máster | 20 |  |  | X |  |
|  | Total | 20 |  |  |  |  |
|  | **Total Máster** | **90** |  |  |  |  |

Tabla 2. Estructura del máster propuesto.

A continuación se presenta una tabla que comprende la relación entre las materias y las competencias específicas de la titulación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Materias** | **Competencias específicas** |
| 1. Matemáticas
 | CE6 |
| 1. Procesado de señal y tratamiento de geodatos
 | CE4, CE6, CE5 |
| 1. Cartografia, Geodesia y Fotogrametría
 | CE3, CE5 |
| 1. Tecnologías de Navegación y Geoposicionamiento
 | CE8, CE10 |
| 1. Electromagnetismo
 | CE1, CE5 |
| 1. Teledetección
 | CE1, CE2, CE5, CE7, CE9, CE13 |
| 1. Sensores, Navegación y Geoposicionamiento por Satélite
 | CE1, CE2, CE5, CE8, CE13,  |
| 1. Modelado y Representación
 | CE3, CE12 |
| 1. Análisis y Diseño de Misiones
 | CE10, CE11, CE14, CE15 |
| 1. Trabajo fin de máster
 | CE14, CE15, CE16 |

Tabla 3. Relación entre las materias y las competencias específicas.

**MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE**

En el diseño del plan de estudios se han tenido en cuenta mecanismos de coordinación de la titulación que comprenden dos aspectos complementarios:

* una coordinación horizontal de las asignaturas que integran un bloque de conocimientos en un mismo curso
* una coordinación vertical de las materias que integran el plan de estudios.

Al mismo tiempo, se ha considerado una coordinación general del plan de estudios.

En lo referente a las asignaturas cabe destacar la figura del coordinador/a de asignatura cuyas funciones abarcan desde la elaboración de la guía docente, la coordinación de las distintas actividades de evaluación planificadas, la coordinación del profesorado que imparte la asignatura, el control de la adquisición por parte del estudiantado de las competencias transversales y específicas establecidas en su asignatura.

La coordinación horizontal a nivel de curso se lleva a cabo a través de la figura del coordinador/a de curso cuyas funciones principales son la de garantizar por un lado la interrelación entre las diferentes materias que se imparten en el mismo curso con el objeto de conseguir el desarrollo y resolución de problemas interdisciplinares y por otro lado la adquisición de competencias tanto técnicas como de carácter transversal por parte del alumnado, siempre teniendo en cuenta la distribución uniforme en la dedicación de tiempo de las distintas actividades planificadas. Dentro de sus funciones también están la de participar en las diferentes reuniones de evaluación para realizar un seguimiento de los resultados académicos del alumnado, investigar las causas de posibles desviaciones de los resultados académicos respecto de las previsiones y proponer soluciones. En caso de que sea necesario se coordinará con los coordinadores de las asignaturas pertinentes.

La coordinación vertical se realiza para dar coherencia a la secuencia seguida en la profundización y el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de cada una de las materias. En caso necesario se coordinará con los coordinadores de curso.

La coordinación del conjunto de materias del plan de estudios recae en el Director del máster en colaboración con la Junta del centro.

La coordinación generalha de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas y genéricas de las asignaturas de la titulación, colaborar en la supervisión del desarrollo del plan de estudios correspondiente y sugerir modificaciones, analizar el proceso de evaluación del alumnado de la titulación correspondiente y, si procede, proponer las iniciativas que se puedan derivar, prever y organizar tareas docentes complementarias, y colaborar en la tutorización del alumnado de la titulación.

Por otra parte, la Comisión de Evaluación Académica es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en la Escuela. Entre sus funciones destacan las de:

* aprobar los programas y los criterios de evaluación particulares de cada asignatura
* aprobar el cuadro de simultaneidad y secuenciación entre las diferentes materias impartidas en la Escuela
* supervisar la organización y el buen funcionamiento del plan de tutorías de la Escuela, que incluye la planificación de la matrícula del estudiantado,
* evaluar la actividad docente de los departamentos que imparten docencia en la Escuela

Esta comisión también es el órgano que se ocupa de solicitar al departamento responsable de una asignatura que tome las iniciativas necesarias, si la actividad docente de la asignatura se considera deficiente o incumple con los objetivos propuestos por el centro.

~~Está previsto, dentro del primer año de implantación del Máster, nombrar los siguientes coordinadores:~~

* ~~Coordinador de materias optativas y básicas: su función es la de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas y genéricas de las materias y asignaturas básicas y optativas del plan de estudios.~~
* ~~Coordinador en la temàtica de Teledetección y Geomática: su función es la de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas y genéricas de las materias y asignaturas específicas del plan de estudios centradas en la teletección y la geomática.~~
* ~~Coordinador de la temática de Navegación y Posicionamiento: : su función es la de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas y genéricas de las materias y asignaturas específicas del plan de estudios centradas en la navegación y el posicionamiento.~~

Como ya se ha comentado antes, el director del máster realiza tareas de coordinación general, horizontal y vertical del plan de estudios y, por tanto, tendrá la responsabilidad de actuar como jefe de estudios de ésta titulación.

**3. REQUISITOS PREVIOS**

Para cada una de las materias de la titulación, el estudiante deberá, con carácter general, superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.

**4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación de los estudiantes en máster será siempre continuada. Se pueden destacar los siguientes sistemas a aplicar:

* Exámenes: de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos: tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información
	+ Problemas y ejercicios
	+ Trabajos de laboratorio
	+ Presentaciones orales
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo
* Otros. Por ejemplo:
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo.
	+ …

**5. Actividades formativas**

Las materias de la titulación seguirán las actividades formativas indicadas en la tabla 4.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos.  |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. |
| Proyecto de alcance reducido  | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación |

Tabla 4. Actividades formativas de la titulación.

Las actividades indicadas en la tabla anterior se pueden clasificar en presenciales y no presenciales:

Presencialidad:

* + - Clase magistral
		- Clase participativa
		- Laboratorio
		- Trabajo teórico-pràctico
		- Proyecto de alcance reducido
		- Proyecto de alcance amplio
		- Actividades de evaluación

No presencialidad:

* + - Trabajo teórico-pràctico
		- Proyecto de alcance reducido
		- Proyecto de alcance amplio
		- Actividades de evaluación

**6. Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios**

La experiencia adquirida en pruebas piloto de adaptación al EEESllevadas a cabo por la EETAC en el marco de estudios de grado facilita la inclusión de competencias de caràcter genérico en las diferentes materias/asignaturas del plan de estudios, creando un itinerario formativo y de aprendizaje que no solo garantiza la consecución de las competencias genéricas definidas sino que también las evalúa.

Por otro lado el convencimiento del profesorado de la EETAC, avalado por la propia experiencia y en sintonía con los planes de estudios y las directrices de muchas universidades internacionales, de que la mejor forma de aprender y motivar a los futuros ingenieros e ingenieras es trabajando desde el primer día en un contexto próximo al entorno laboral, utilizando en el mayor número de asignaturas metodologías de aprendizaje activas, trabajo cooperativo y por proyectos (“learningbydoing”) facilita enormemente la adquisición de dichas competencias.

En este sentido se han decidido las pautas siguientes:

* Incrustar las competencias genéricas en las asignaturas del plan de estudios, sin necesidad de crear asignaturas complementarias para dicho fin.
* Es recomendable que todas las asignaturas incorporen alguna de las competencias genéricas en sus objetivos.
* Sin embargo no es necesario que todas las asignaturas sean responsables de evaluar las competencias: se determinará cuáles son las asignaturas responsables de evaluar cada una de las competencias genéricas. En cada curso debe haber al menos dos asignaturas que evalúen competencias genéricas.
* Es necesario tener perfectamente definida la secuenciación de asignaturas que trabajan las diferentes competencias, a fin de diseñar un plan de estudios con una carga de trabajo viable para el estudiante. Será responsabilidad del equipo directivo y de la Comisión Académica velar para que dicha secuenciación sea efectiva, y realizar un seguimiento de la misma semestralmente.
* En las fichas descriptivas de cada asignatura quedarán perfectamente definidas no solo las competencias específicas sino las competencias genéricas trabajadas y su nivel de profundidad (básico, intermedio, avanzado). En el plan de trabajo público de cada asignatura, quedará reflejado el procedimiento por el cual los estudiantes adquirirán dicha competencia. En el apartado de la ficha que define los criterios y procedimientos de evaluación de cada asignatura, también se detallará cómo se evaluarán dichas competencias y qué peso tendrán sobre la calificación final de la asignatura.
* En cada curso habrá una asignatura organizada según la metodología de aprendizaje basado en proyectos (PBL). Esta metodología docente, utilizada en la EETAC desde 1992, garantiza simultáneamente una buena adquisición de las competencias específicas, así como gran parte de las competencias genéricas anteriormente descritas. En los últimos cursos habrá más de una asignatura que aplique metodología PBL, buscando en dichos casos interdisciplinaridad en los conocimientos aplicados a la resolución de los proyectos.
* Se trabajará de forma coordinada (coordinación horizontal y vertical) entre las asignaturas del mismo curso o de cursos diferentes que trabajen la misma competencia.
* La Comisión Académica de la EETAC será la responsable de aprobar la planificación y la secuenciación de competencias en las diferentes asignaturas, realizando un seguimiento de las mismas.
* Las Comisiones de Evaluación de la EETAC serán las responsables de verificar el nivel de adquisición de competencias por parte de los estudiantes, revisando los resultados de evaluación de las diferentes asignaturas. Estas comisiones se reúnen cada cuatrimestre, realizando un seguimiento de todos los estudiantes matriculados.
* ~~Las asignaturas optativas estarán organizadas en bloques de contenido temático. En los bloques se trabajará por proyectos claramente multidisciplinares, en los que los estudiantes deben planificar, diseñar e implementar un proyecto realista y defenderlo delante de un tribunal y del resto de estudiantes del bloque. Se garantiza de este modo una adquisición de los conocimientos muy próxima al entorno laboral, y con una gran facilidad para poner en práctica las competencias adquiridas, puliendo y mejorando los puntos débiles detectados previamente.~~

**SECUENCIACIÓN TEMPORAL EN LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

En el plan de estudios se distinguirá entre diferentes tipos de asignaturas, que en principio trabajaran competencias similares, pero con distinto nivel de profundidad:

* Asignaturas que trabajan por proyectos, pudiéndose distinguir entre proyectos de alcance reducido (grupo de 2 o 3 estudiantes con un proyecto corto y bastante guiado) o de alcance amplio (grupos de hasta 5 estudiantes, proyectos largos y abiertos).
* Asignaturas de laboratorio o con una fuerte componente de laboratorio, en las que los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos (2 o 3 estudiantes) realizan un conjunto de prácticas propuestas por los profesores.
* Asignaturas de aprendizaje activo, en las que los estudiantes realizan actividades cooperativas (trabajo en grupo, puzzles, etc), para adquirir los conocimientos teóricos de la asignatura, realizar los problemas y trabajos propuestos.
* Un caso especial serán el Trabajo de Fin de Máster que podrá realizarse en régimen de Prácticas en Empresa.
* A continuación se indica un primer reparto de competencias, entendiendo que a medida que el plan de estudios se concrete en asignaturas, dicho reparto podrá ser mucho más preciso. En negrita se indica donde se propone evaluar dicha competencia.

**Asignaturas de primer cuatrimestre:**

Módulo de proyectos I: C2.1, C4.1, C5.1, C6.1, C7.1, C8.1, C9.1 y C9.2

Módulo de proyectos II: C2.1, C4.1, C5.1, C6.1, C7.1, C8.1, C9.1 y C9.2

Resto de asignaturas: C3.1, C6.1, C7.1

Asignaturas de laboratorio: C5.1, C6.1, C8.1

En el caso de que una competencia se trabaje en más de una asignatura, la Comisión Académica decidirá cual/cuales es responsable de su evaluación.

Asignaturas de segundo cuatrimestre:

Modulo de proyectos I: C2.2, C4.2, C5.2, C6.2, C7.2, C8.2, C9.2

Modulo de proyectos II: C2.2, C4.2, C5.2, C6.2, C7.2, C8.2, C9.2

Resto de asignaturas: C3.2, C6.2, C7.2

Asignaturas de laboratorio: C5.2, C6.2, C8.2

Asignaturas de tercer cuatrimetre:

Resto de asignaturas: C3.3, C6.3, C7.3, C8.3

Tésis de Máster: C1.3, C2.3, C3.3, C4.3, C5.3, C6.3, C7.3, C9.3. En la calificación del trabajo de fin de grado, el tribunal evalúa, según una ficha diseñada a tal fin, no solo los conocimientos técnicos adquiridos durante la realización del mismo, sino también todas las competencias genéricas adquiridas a lo largo de los estudios.

Movilidad para cursar asignaturas/Tésis de Máster: C1.2, C2.3, C3.3, C4.3, C5.3, C6.3, C7.3, C9.3. Se trabaja un gran número de competencias, aunque algunas de ellas son evaluables o no dependiendo de las calificaciones e información proporcionada por el centro de destino.

**5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

**ASPECTOS CLAVE**

La planificación y gestión de la movilidad de estudiantes se resume en los aspectos clave siguientes:

* Participar activamente en las redes y foros de universidades nacionales e internacionales a fin de promover acuerdos de movilidad tanto para estudiantes como para profesores.
* Fomentar acuerdos de movilidad con universidades y escuelas de diferentes redes nacionales e internacionales, contemplando no solo la movilidad de estudiantes propios sino también la de visitantes, en estancias de uno o dos semestres, para cursar asignaturas, realizar el Proyecto de Fin de Grado, y en algunos casos obtener incluso una doble titulación.
* Elaborar la información y realizar las acciones de difusión necesarias para incrementar el interés de los estudiantes por participar en programas de movilidad, tanto a nivel nacional como internacional, y en ambos sentidos.
* Seleccionar los estudiantes según los criterios de ambas Escuelas (origen y destino), Formalizar los pre-compromisos de reconocimiento de créditos, acordando previamente las actividades que realizarán los estudiantes (propios y de acogida)
* Orientar sobre las modalidades de beca a solicitar, realizar el seguimiento de los intercambios y evaluar los resultados trasladándolos a su expediente académico (estudiantes propios)
* Diseñar e implementar un plan de acogida (estudiantes visitantes) realizando un seguimiento periódico de sus progresos.

**PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN**

La movilidad de estudiantes tanto a nivel nacional como internacional se enmarca en los programas oficiales de intercambio y movilidad y se rige por las normativas de sus convocatorias oficiales. El equipo directivo fija los objetivos a alcanzar y los presenta a la Comisión Permanente de la escuela. Además cada curso académico se analizan diferentes indicadores de este proceso que forman parte de la Planificación estratégica de la escuela, dentro del marco para el impulso de las líneas estratégicas de las unidades básicas de la UPC.

El/la subdirector/a de Relaciones Internacionales y Empresa, es la persona del equipo directivo responsable de buscar, contactar y realizar las gestiones orientadas a establecer acuerdos con otras universidades. Estos acuerdos, firmados por ambas entidades y con el visto bueno del Rectorado se archivan y custodian en la EETAC y tienen una duración de tres años.

El Área de Relaciones Externas de la UTG (Unidad Transversal de Gestión del Campus del Baix Llobregat) se encarga de preparar el material para informar a los estudiantes sobre los programas, las plazas y las condiciones de la movilidad, y conjuntamente con el/la subdirector/a de Relaciones Internacionales y Empresa realizan la difusión de esta información, principalmente mediante dos herramientas:

* Una sesión informativa a los estudiantes (¿Dónde y cuándo puedo marchar?) cada curso académico, en la que también participa el Area de Relaciones Internacionales de la UPC.
* La Web de la EETAC, donde hay apartados específicos para:
	+ - Foreignstudents (en inglés). Se trata de una versión reducida de la web en ingles de la Escuela.
		- Movilidad de estudiantes, que incluye tres grandes apartados:
			* Movilidad dentro del Estado Español
			* Movilidad fuera del Estado Español
			* Movilidad para estudiantes titulados.

En la página web se detalla toda la información importante para estudiantes en los, con una versión en inglés para los estudiantes extranjeros, de manera que en todo momento los estudiantes están informados sobre todos los aspectos, calendario etc. relacionados con la movilidad de estudiantes.

El Área de Relaciones externas gestiona los trámites y la documentación de los estudiantes que participan en programas de movilidad, según las convocatorias y normativas oficiales de los programas correspondientes, coordinándose con el Área de Relaciones Internacionales de la UPC y siguiendo las instrucciones y decisiones tomadas por el/la Subdirector/a. También se les asesora sobre el calendario para solicitar las diferentes ayudas según el programa (a nivel autónomo, nacional, europeo etc.) así como en la recogida de documentación necesaria para optar a dichas ayudas.

Además durante el curso académico, se proporciona información y se asesora a los estudiantes en cursos de idiomas en el Campus y se aplica un Plan de Acogida a los estudiantes visitantes procedentes de programas de intercambio.

Durante todo el periodo de intercambio el/la subdirector/a realiza un seguimiento de los estudiantes (propios y visitantes) para atender sus consultas o resolver problemas que puedan surgir.

Una vez finalizada la estancia, de acuerdo con la normativa oficial y con la documentación correspondiente el/la subdirector/a elabora una propuesta de reconocimiento/calificación para los responsables del proceso de evaluación y acreditación de estudiantes. También se realiza una entrevista personal con los estudiantes que han participado en programas de intercambio. Finalmente, con todos estos datos el/la subdirector/a elabora un informe para la Memoria Anual de la EETAC que debe ser aprobado cada curso académico.

Todos los aspectos relacionados con la movilidad de estudiantes, se hallan diagramados siguiendo un esquema de calidad, donde se indica para cada punto, quien es el responsable de la tarea, los ejecutores y gestores de la misma así como el tipo de información disponible (de entrada), y la información que se debe generar indicando quién es el destinatario o destinatarios de la misma. Esto simplifica enormemente el día a día en la gestión del proceso, ya que en el intervienen muchas personas (estudiantes, profesores de ambos centros, tutores académicos, gestores, oficina de relaciones internacionales, subdirectores de ambas escuelas, etc.) y además hay información que no depende de la escuela (becas y convocatorias de ayudas externas, etc.).

A continuación se detallan los acuerdos de la escuela y los programas en los que participa. La voluntad de la escuela es ir adaptando estos acuerdos a los nuevos grados, favoreciendo acuerdos con universidades de prestigio y buscando también la internacionalización de la escuela.

**5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

**Descripción de la materia principal 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Matemáticas | **Créditos ECTS** | 12.0 | **Carácter** | Formación optativa |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 2 asignaturas cuatrimestrales de 6 ECTS a impartir en el primer cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Análisis Numérico | 6 | Formación optativa |
| Probabilidad y Procesos Estocásticos | 6 | Formación optativa |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
| Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 7-9 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 2-6 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 0-1 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 0-1 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

  |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Análisis Numérico | 1. Introducción
2. Fundamentos de matemáticas
3. Expansiones en series matemáticas
4. Expansiones en series de Taylor
5. Métodos en diferencias finitas
6. Ecuaciones diferenciales de primer orde
7. Integración temporal
8. Ecuaciones en derivadas parciales
9. Métodos de elementos finitos
10. Técnicas de optimización
 |
| Probabilidad y Procesos Estocásticos | 1. Teoría básica de probabilidad

ProbabilidadesVariables y vectores aleatorios Convergencia estocásticaLey de los grandes numeros y teoría central del límiteVariables y vectores complejos aleatoriosCircularidadDescomposicion espectralVectores gausianos aleatorios reales y complejos1. Procesos estocásticos

DefiniciónLos momentos y la circularidadEstacionariedadPromediados temporales finitos y limitadosErgodicidadCicloestacionariedad y cicloergodicidadAnálisis estocásticoProcesos vectorialesDensidades espectrales de energía y potencia Ruido blancoTeorema de muestreo y entropía |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| **Competencias específicas:****CE6:** Capacidad para manejar adecuadamente las diversas herramientas matemáticas que se utilizan para obtener información útil de las imágenes y los datos, saber aplicar técnicas de clasificación supervisada y no supervisada y establecer los criterios e idoneidad de cada técnica sobre distintas resoluciones espaciales y espectrales de las imágenes.Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Conoce y aplica los conceptos básicos del cálculo de una y varias variables, variable compleja, análisis numérico, álgebra lineal, probabilidad y estadística.
* Comprende y aplica la terminología, notación y métodos de las matemáticas.

Resuelve problemas relacionados con los conceptos básicos del cálculo diferencial, integral, variable compleja, análisis numérico, álgebra lineal, probabilidad y estadística.* Resuelve problemas relacionados con los conceptos básicos del cálculo diferencial, integral, variable compleja, análisis numérico, álgebra lineal, probabilidad y estadística.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Procesado de señal y tratamiento de geodatos | **Créditos ECTS** | 12.0 | **Carácter** | Formación optativa |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 2 asignaturas cuatrimestrales de 6 ECTS a impartir en el primer cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Procesado de Señal e Imagen | 6 | Formación optativa |
| Tratamiento y estructuras de geodatos | 6 | Formación optativa |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
| Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 6-8 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 2-3 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 1-2 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 1-2 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

  |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Procesado de Señal e Imagen | 1. Introducción
2. Precedentes matemáticos

Procesado de señalSeñales y sistemasLas series de Fourier y la transformada de FourierFunciones deltaConvoluciónProcesado de señal discreto en tiempo y espacioInterpolación1. Procesado de imagen

Propiedades de las imágenes digitalesProcesado de señales y muestreoMejora de la imagenRestauración de imagen: dominio espacialRestauración de la imagen: dominio de FourierColor y demosaicingCompresión de imagenSegmentación de imagenExtracción de característicasAnálisis de texturas4. Señales y sistemas multidimensionales |
| Tratamiento y estructuras de geodatos | 1. Fundamentos y conceptos espacio/temporales
2. Visión del espacio (Field- vs object)
3. Estructuras de datos para vectores y datos raster. Estructuras de datos topológicas
4. Algoritmos básicos para datos vectoriales (point-in-polygon, convexhull, intersection, centroid, etc.)
5. Algoritmos básicos para datos raster (encoding, quadtrees, map algebra)
6. Niveles de detalle
7. Redes
8. Índices espaciales
9. Triangulación y diagramas de Voromoi
10. Modelado de superficies (TIN + raster)
11. Generalización
12. Data Mining
 |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| **Competencias específicas:****CE4:** Capacidad para conocer las características básicas de los formatos de almacenamiento de las imágenes de teledetección y datos de navegación, ser capaz de acceder a ellos y aplicar todas las correcciones que necesitan y las técnicas de validación para los distintos tratamientos que requieran.**CE5:** Capacidad para leer, visualizar y extraer parámetros físicos de los datos que proporcionan las diferentes imágenes obtenidas mediante sistemas de observación de la tierra en diferentes plataformas y datos de navegación, teniendo un conocimiento detallado del proceso físico que relaciona los datos medidos por los sistemas y los parámetros físicos obtenidos. Programar a nivel de usuario y saber utilizar los programas comerciales de tratamiento digital de imágenes.**CE6:** Capacidad para manejar adecuadamente las diversas herramientas matemáticas que se utilizan para obtener información útil de las imágenes y los datos, saber aplicar técnicas de clasificación supervisada y no supervisada y establecer los criterios e idoneidad de cada técnica sobre distintas resoluciones espaciales y espectrales de las imágenes.Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Conoce y aplica los conceptos básicos del procesado de señal e imagen relevantes en teledetección y navegación.
* Conoce los sistemas y bases de datos específicos para almacenar geoinformación.
* Utiliza programas y lenguajes de programación para el uso, procesado y almacenamiento de información geográfica.
* Está familiarizado con los principios de diseño, verificación y validación de software.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Cartografia, Geodesia y Fotogrametria | **Créditos ECTS** | 18.0 | **Carácter** | Formación optativa |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 3 asignaturas cuatrimestrales de 6 ECTS a impartir en el primer cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Geodesia | 6 | Formación optativa |
| Sistema de Referencia y Sistemas de Coordenadas | 6 | Formación optativa |
| Fotogrametría | 6 | Formación optativa |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 7-9 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 2-4 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 0-1 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 1-2 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

 |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Geodesia | 1. Sistemas de referencia geodésicos

Sistema cartesiano globalSistemas de referencia en el campo gravitatorio terrestreEl geoide como superficie de referencia para altitudes1. Geometría del elipsoide de referencia

Parámetros geométricos del elipsoideSistemas de coordenadas en el elipsoideSistema de coordenadas espacial elipsoidal1. Medidas geodésicas sobre la superficie de la Tierra

Ángulos horizontalesDistanciasÁngulos verticales. Nivelación trigonométricaNivelación geométrica1. Redes geodésicas

Redes de control planimétricoRedes de control verticalRedes geodésicas modernas1. Reducción de observaciones al elipsoide

Reducción de distanciasReducción de ángulos1. Curvas geodésicas en el elipsoide

Ecuaciones diferenciales de las geodésicasEcuación de ClairautGrandes geodésicasFórmulas de Gauss para el punto medio1. Modelos tridimensionales

Formulación de los problemasProblema directoProblema inversoModelos de compensación de redes 3D |
| Sistemas de Referencia y Sistemas de Coordenadas | 1. Cartografía
2. Sistemas de referencia: Elipsoide, DATUM,
3. Sistemas de coordenadas: geográficos y proyectados
4. Sistemas de modelado y representación.
5. Transformación de coordenadas
 |
| Fotogrametría | 1. Introducción a la fotogrametría
2. Elementos de óptica y fotogrametría
3. Cámaras fotográficas
4. Influencias física en la métrica de imágenes
5. Geometría y fotografía aérea
6. Estereoscopía
7. Orientación
 |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE3:** Capacidad para comprender, asimilar y utilizar los sistemas de información geográfica.**CE5:** Capacidad para leer, visualizar y extraer parámetros físicos de los datos que proporcionan las diferentes imágenes obtenidas mediante sistemas de observación de la tierra en diferentes plataformas y datos de navegación, teniendo un conocimiento detallado del proceso físico que relaciona los datos medidos por los sistemas y los parámetros físicos obtenidos. Programar a nivel de usuario y saber utilizar los programas comerciales de tratamiento digital de imágenes.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Conoce y aplica los conceptos básicos del cálculo geodésico, las medidas en superficies geodésicas así como su interpretación física.
* Conoce y aplica los principios de los diferentes sistemas de referencia y sistemas de coordenadas principales para la representación de información geográfica.
* Resuelve problemas relacionados con los conceptos básicos del cálculo geodésico y de la representación de información mediante sistemas de referencias y sistemas de coordenadas.
* Conoce y aplica los conceptos básicos de la fotogrametría.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 4**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Tecnologías de Navegación y Geoposicionamiento | **Créditos ECTS** | 6 | **Carácter** | Formación optativa |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 1 asignatura cuatrimestral de 6 ECTS a impartir en el primer cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Tecnologías GNSS | 6 | Formación optativa |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 4-5 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 1-2 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 1-2 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 1-2 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

 |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Tecnologías GNSS | 1. Los sistemas globales de navegación por satélite (GNSS): Revisión

Objetivos y aplicaciones (incluyendo ITS)Breve historiaSistemas pasados y actuales Los futuros sistemas (incluyendo la modernización del GPS, Galileo)Marcos de coordenadas (tiempo y espacio)Posicionamiento y técnicas de navegaciónBandas de frecuencias y la asignación de espectro (GPS, GLONASS, Galileo)Señales (legado y modernizado)1. Los receptores GNSS

Una arquitectura simplificada de receptor GNSS. Ejemplo: el receptor GPS.Descripción de los componentes de radiofrecuencia (Antena, Filtro, Mezclador)Descripción de los componentes digitales (A / D)Correlador (inc. AGPS)Procesador del navegadorProcedimientos de búsqueda y adquisición Conversión de frecuencia (Muestreo y cuantificación)Búsqueda y Adquisiciónmódulos de chip (ejemplos del estadod e la técnica)Receptores para aplicaciones profesionalesLos receptores de señales débiles1. La integración de los receptores GNSS con otros sistemas

Introducción (incluyendo el radar Doppler, rastreador de estrellas, velocidad, ...)Sensores inercialesVelocímetrosAcelerómetrosGiroscopiosLa medición del campo magnético (válvula de flujo)ErroresFusión de datos (con el INS)1. Sistemas de navegación para los usuarios terrestres

Arquitecturas y operaciónAdquisición y almacenamiento de puntos de interésFormatos (datos y medios de comunicación) |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE8:** Capacidad para entender y saber utilizar las técnicas de navegación y posicionamiento idóneas para poder establecer tanto la navegación como el posicionamiento de forma fiable y precisa y saber realizar el tratamiento y análisis de los datos de interés en la navegación y el posicionamiento.**CE10**: Capacidad para comprender y dominar los diferentes aspectos que componen la puesta en marcha de un sistema de teledetección o navegación, tanto satelital como aerotransportado, sabiendo determinar qué aspectos componen el segmento espacio y qué aspectos componen el segmento tierra.**CE11**: Capacidad para entender y saber determinar todo el proceso de transmisión de datos desde su captura hasta su presentación al usuario final. Saber determinar el sistema de comunicaciones más idóneo para la distribución de datos, tanto en un sistema de teledetección como en un sistema de navegación, que asegure la correcta distribución de los datos.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Comprende y domina los conceptos básicos asociados con los sistemas de posicionamiento global GNSS sabiendo diferencias los principales bloques que componen un receptor.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Electromagnetismo | **Créditos ECTS** | 6 | **Carácter** | Formación básica |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 1 asignatura cuatrimestral de 6 ECTS a impartir en el primer cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Electromagnetismo, Principios Físicos e Interacción con la materia – Teledetección general | 6 | Formación básica |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 3 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 1 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 1 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 1 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

 |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Electromagnetismo, Principios Físicos e Interacción con la materia – Teledetección general | 1. Ecuaciones de Maxwell
2. Ondas Electomagnéticas

Ecuación de OndaOndas PlanasPolarización de OndaObservables y Medias1. Potencial Electromagnético
2. Propiedades Electromanéticas de la Materia
3. Dispersión Electromagnética e interacción de Ondas Electromagnéticas con la Materia

Caracterización de Ondas ElectromagnéticasExtinciónDispersión y AbsociónPolarización de Ondas Indicidentes y Reflejadas |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE1:** Capacidad para omprender y entender de forma detallada los fundamentos físicos de la Geomática, la observación de la Tierra y la Navegación, y ser capaz de aplicarlos al análisis y tratamiento de los datos adquiridos, así como conocer los principales tipos de plataformas y sensores en ambas temáticas e identificar los sensores idóneos para cada tipo de estudio y aplicación.**CE5:** Capacidad para leer, visualizar y extraer parámetros físicos de los datos que proporcionan las diferentes imágenes obtenidas mediante sistemas de observación de la tierra en diferentes plataformas y datos de navegación, teniendo un conocimiento detallado del proceso físico que relaciona los datos medidos por los sistemas y los parámetros físicos obtenidos. Programar a nivel de usuario y saber utilizar los programas comerciales de tratamiento digital de imágenes.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Comprende y domina los conceptos básicos sobre las leyes generales de los campos y ondas electromagnéticos.
* Comprende, analiza, interpreta y explica con rigor los diferentes fenómenos electromagnéticos de los cuales dependen los datos adquiridos por sistemas de teledetección o de navegación.
* Conoce y comprende los principios básicos de transmisión, recepción e interacción con la materia de ondas y campos electromagnéticos.
* Conoce los componentes principales de dispositivosemisores y receptores de ondas y camposelectromagnéticos.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 6**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Teledetección | **Créditos ECTS** | 12 | **Carácter** | Formación obligatoria |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 2 asignaturas cuatrimestrales de 6 ECTS a impartir en el segundo cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Teledetección mediante microondas | 6 | Formación obligatoria |
| Teledetección óptica | 6 | Formación obligatoria |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 9 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 3 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 3 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 3 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

 |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Teledetección mediante microondas | 1. Introducción a los sensores y plataformas de microondas activos y pasivo en teledetección
2. Principios de radar

Medidas radar: retardo, distancia, frecuencia doppler y velocidadSección recta radar de blancos Detección mediante radar Efectos de la tierra: multicamino y clutterEl filtro adaptado La función de ambigüedad La función de ambigüedad de señales básicas 1. Radares de apertura sintética

Sistemas y parámetros SARModos de adquisiciónFormación de imagenSpeckleEstadística de los datos SARGeometría y radiometría SARInterferometría SARInterferometría diferencial SARPersitentscattersPolarimetría SARPolarimetría Interferometría SARProcesado de imágenes SAR de alta resolución espacialAltimetría1. Radiómetros de imagen y aplicaciones

Principios de la radiometría de microondas y aplicaciones Conceptos básicos en la teoría polarimétrica de emisiónRadiómetros de Apertura real: Topologías, principios de operación, rendimiento y configuraciones de imagenRadiómetros de apertura sintética: tipos, principios de operación, rendimiento y configuraciones de imagen 1. Otros sensores y aplicaciones: reflectómetrosGNSS
2. Aplicaciones goemáticas

Mapeado y clasificación del terrenoAnálisis de bosques y zonas de cultivoAnálisis de movimientos del terrenoMedida de humedad |
| Teledetección óptica | 1. Introducción a los sistemas ópticos activos y pasivo y Lidas

Sensores ópticos y plataformasEfectos atmosféricosReceptor Lidar y componentesEcuación Lidar1. Magnitudes radiométricas ópticas en la atmósfera

Absorción y retrodispersiónTutbulencia atmosféricaPropagación del hazDepolarización de la señal1. Sistemas y técnicas Lidar

Lidar elásticoLidarRamanLidar coherenteLidar de alta resolución espectralLidar DIAL lidar1. Aplicaciones geomáticas

Mapeado del terrenoMedidas forestales y de hidrologíaEvolución de ecosistemasProcesos químicos de la atmósferaDetección de contaminantesDinámica del tiempo y el clima |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE1:** Capacidad para comprender y entender de forma detallada los fundamentos físicos de la Geomática, la observación de la Tierra y la Navegación, y ser capaz de aplicarlos al análisis y tratamiento de los datos adquiridos, así como conocer los principales tipos de plataformas y sensores en ambas temáticas e identificar los sensores idóneos para cada tipo de estudio y aplicación.**CE2:** Capacidad para entender el funcionamiento interno de los sensores geomáticos y de navegación, dominar su uso y calibrado y realizar el procesado necesario de los datos que proporcionan.**CE5:** Capacidad para leer, visualizar y extraer parámetros físicos de los datos que proporcionan las diferentes imágenes obtenidas mediante sistemas de observación de la tierra en diferentes plataformas y datos de navegación, teniendo un conocimiento detallado del proceso físico que relaciona los datos medidos por los sistemas y los parámetros físicos obtenidos. Programar a nivel de usuario y saber utilizar los programas comerciales de tratamiento digital de imágenes.**CE7:** Capacidad para ntender y saber utilizar las técnicas de teledetección idóneas en la observación del estado de la atmósfera, de los océanos y de la criosfera y saber realizar el tratamiento y análisis de los datos de interés en estos medios.**CE9:** Capacidad para comprender y dominar las definiciones de los distintos parámetros biofísicos que pueden obtenerse por teledetección, así como los algoritmos utilizados en dicho proceso y saber utilizarlos para extraer la información relevante. Saber utilizar la instrumentación necesaria para la medida de parámetros biofísicos y el tratamiento y análisis de los datos que proporcionan.**CE13:** Capacidad para conocer algunas de las aplicaciones más novedosas de la teledetección y la navegación. Conocer y aplicar las normas básicas de publicación de resultados científicos, en forma de artículos de investigación, informes técnicos, y Tesis. Finalmente, determinar de forma autónoma el estado del arte de las diferentes técnicas, presentes o futuras, tanto en teledetección como en navegación.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Conoce, comprende y aplica los principios fundamentales de los sistemas activos de teledetección mediante microondas.
* Conoce, comprende y aplica los principios fundamentales de los sistemas pasivos de teledetección mediante microondas.
* Comprende y analiza la información adquirida mediante sistema de teledetección que operan en la región de frecuencias de microondas.
* Comprende, analiza e interpreta los datos adquiridos mediante sistemas de teledetección de microondas.
* Conoce, comprende y aplica los principios fundamentales de los sistemas activos de teledetección ópticos.
* Conoce, comprende y aplica los principios fundamentales de los sistemas pasivos de teledetección ópticos.
* Comprende y analiza la información adquirida mediante sistema de teledetección que operan en la región de frecuencias ópticas.
* Comprende, analiza e interpreta los datos adquiridos mediante sistemas de teledetección ópticos.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 7**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Sensores, Navegación y Geoposicionamiento por Satélite | **Créditos ECTS** | 12.0 | **Carácter** | Formación obligatoria |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 2 asignaturas cuatrimestrales de 6 ECTS a impartir en el segundo cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Procesando avanzado de datos GNSS | 6 | Formación obligatoria |
| Sensores y sistemas de navegación e integración | 6 | Formación obligatoria |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 7-9 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 1-2 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 2-4 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 1 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 1-2 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

 |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Procesando avanzado de datos GNSS | 1. Revisión de GNSS, estructura de la señal y formato de datos
2. Combinación lineal y diferencias de observaciones
3. Modelos para corrección atmosférica
4. Modelos para desplazamiento de estaciones
5. Estrategias para la resolución de ambigüedades
6. Posicionamiento, ajuste de redes y definición de datum
7. Conceptos avanzados en procesado de datos GNSS
 |
| Sensores y sistemas de navegación e integración | 1. Tipologias de sensores. Funcionamiento y características.
2. Tipologias de sistemas de navegación
3. Integración de sensores y sistemas de navegación.
4. Sistemas de navegación y posicionamiento de precisión.
5. Técnicas de calibración y corrección de errores.
 |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE1:** Capacidad para comprender y entender de forma detallada los fundamentos físicos de la Geomática, la observación de la Tierra y la Navegación, y ser capaz de aplicarlos al análisis y tratamiento de los datos adquiridos, así como conocer los principales tipos de plataformas y sensores en ambas temáticas e identificar los sensores idóneos para cada tipo de estudio y aplicación.**CE2:** Capacidad para entender el funcionamiento interno de los sensores geomáticos y de navegación, dominar su uso y calibrado y realizar el procesado necesario de los datos que proporcionan.**CE5:** Capacidad para leer, visualizar y extraer parámetros físicos de los datos que proporcionan las diferentes imágenes obtenidas mediante sistemas de observación de la tierra en diferentes plataformas y datos de navegación, teniendo un conocimiento detallado del proceso físico que relaciona los datos medidos por los sistemas y los parámetros físicos obtenidos. Programar a nivel de usuario y saber utilizar los programas comerciales de tratamiento digital de imágenes.**CE8:** Capacidad para entender y saber utilizar las técnicas de navegación y posicionamiento idóneas para poder establecer tanto la navegación como el posicionamiento de forma fiable y precisa y saber realizar el tratamiento y análisis de los datos de interés en la navegación y el posicionamiento.**CE13:** Capacidad para conocer algunas de las aplicaciones más novedosas de la teledetección y la navegación. Conocer y aplicar las normas básicas de publicación de resultados científicos, en forma de artículos de investigación, informes técnicos, y Tesis. Finalmente, determinar de forma autónoma el estado del arte de las diferentes técnicas, presentes o futuras, tanto en teledetección como en navegación.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Comprende y aplica los principios fundamentales de los sistemas de posicionamiento global GNSS.
* Conoce y aplica las técnicas de procesado de señal necesarias para el tratamiento y uso de datos de navegación y posicionamiento en aplicaciones de carácter avanzado.
* Comprende el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del posicionamiento y la navegación de precisión.
* Conoce y comprende los sistemas de navegación adicionales a los sistemas de posicionamiento global.
* Conoce y aplica técnicas de integración y fusión de datos provenientes de diferentes fuentes para ofrecer una navegación y posicionamiento de precisión.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 8**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Modelado yRepresentación  | **Créditos ECTS** | 6.0 | **Carácter** | Formación obligatoria |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 1 asignatura cuatrimestral de 6 ECTS a impartir en el segundo cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Modelado Geoespacial y Representación Visual | 6 | Formación obligatoria |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 2 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 1 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 2 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 1 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 0 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

   |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Modelado Geoespacial y Representación Visual | 1. Visión general de los métodos de modelado de datos espaciales

Dimensiones espacio-temporalesAtributos semánticosNiveles de detalleCalidad de datos1. Estudio comparativo de estructuras de datos geoespaciales

Bases de datos propietariasBases de datos relacionalesBases de datos orientadas a objetosInterfaces de las bases de datos1. Funciones interactivas de los sistemas de información geográfica

Consultas de datos espacialesProyección de mapas y diseño cartográficoCálculos analíticos y de data miningInterfaz de usuario1. Geo-servicios

Búsqueda de datos geográficos y mapas en InternetLa generalización de datos geográficos y mapasGeo-visualizaciónExploración de la realidad virtual |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas: **CE3:** Capacidad para comprender, asimilar y utilizar los sistemas de información geográfica.**CE12:** Capacidad para conocer y utilizar las fuentes de información bibliográfica y las bases de datos de imágenes de satélite y datos de navegación y posicionamiento para extraer información aplicando la metodología de la investigación científica.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios”. |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Está familiarizado con los principios de diseño, verificación y validación de software.
* Conoce y comprende la representación de información geoespacial en entornos tridimensionales.
* Conoce, aplica e integra datos de teledetección y navegación para resolver problemas asociados a la geomática.
* Comprende y domina los conceptos básicos asociados a la geoinformación para su publicación y el uso por parte de usuarios finales.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 9**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Análisis y Diseño de Misiones | **Créditos ECTS** | 10.0 | **Carácter** | Formación obligatoria |
| **Unidad temporal** | Materia formada por 2 asignaturas cuatrimestrales de 5 ECTS a impartir en el tercer cuatrimestre del máster. | **Requisitos previos** | Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica. |
|  |
| **Asignaturas que componen la materia** | **Créditos ECTS** | **Carácter** |
| Análisis de misiones e integración | 5 | Formación obligatoria |
| Comunicaciones | 5 | Formación obligatoria |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 7-9 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 1-2 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 2-4 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 1 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 1-2 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 0 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

   |
|  |
| **Contenidos de cada asignatura dentro de la materia** |
| **Asignatura** | **Contenidos** |
| Análisis de misiones e integración | PARTE 1: Introducción1. Técnicas básicas y conceptos

La definición de la misiónIdentificación de driversDefinición de arquitecturasDiseño e integración1. Operación y explotación

El Segmentos de control y los datos de la misiónLa cadena de valor añadidoElementos del plan económicoBeneficios directos e indirectos1. De la I + D a la aplicación

GeomobilidadLas infraestructuras críticasLos riesgos y la seguridadEnergíaPARTE 2: Diseño de una Misión1. Problema de planificación
2. Propuestas de definición
3. Discusión y presentación de soluciones
 |
| Comunicaciones | 1. Sistemas de transmisión y recepción de datos.
2. Modulación, codificación, multiplexado y técnicas de acceso.
3. Parámetros de calidad en las comunicaciones.
4. Sistemas y tecnologías de comunicaciones: guiadas y no guiadas.

Internet y redes de comunicaciones. |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE10**: Capacidad para comprender y dominar los diferentes aspectos que componen la puesta en marcha de un sistema de teledetección o navegación, tanto satelital como aerotransportado, sabiendo determinar qué aspectos componen el segmento espacio y qué aspectos componen el segmento tierra.**CE11**: Capacidad para entender y saber determinar todo el proceso de transmisión de datos desde su captura hasta su presentación al usuario final. Saber determinar el sistema de comunicaciones más idóneo para la distribución de datos, tanto en un sistema de teledetección como en un sistema de navegación, que asegure la correcta distribución de los datos.**CE14:** Capacidad para integrar los conocimientos adquiridos en la formación universitaria con las demandas del mundo laboral, saber detectar las necesidades y situaciones de una empresa que requieran conocimientos especializados y ser capaz de identificar los recursos útiles idóneos desarrollando  habilidades de cooperación con profesionales de otros ámbitos.**CE15:** Capacidad para seleccionar, de forma autónoma aunque supervisada por el tutor, el mejor tratamiento de los datos para el estudio de un tema propuesto, desarrollar habilidades de organización y trabajo en grupo, con criterio científico, de la información relativa al trabajo para dar una estructura coherente a su presentación tanto en su forma escrita como oral.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios” |
|  |
| **Resultados de aprendizaje esperados** |
| * Conoce y aplica los conceptos principales asociados al diseño y gestión de misiones de sistemas de teledetección y navegación.
* Comprende el papel de los diferentes actores que participan en una misión de teledetección o navegación.
* Conoce los organismos y convenios en el desarrollo de misiones de teledetección y navegación.
* Conoce y entiende los principales sistemas de comunicaciones de datos que intervienen en una misión, desde la adquisición de datos hasta su uso por parte de usuarios finales.
* Aplica los conocimientos y ofrece soluciones de transmisión de datos que aseguren el flujo de la información de datos desde su captura hasta el usuario final.
 |
|  |
| **Sistema de evaluación** |
| * Exámenes (30%-50%): de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
* Trabajos (30%-50%): tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
	+ Búsqueda y manejo de información (0%-10%)
	+ Problemas y ejercicios (20%-40%)
	+ Trabajos de laboratorio (10%-20%)
	+ Presentaciones orales (0%-10%)
	+ Proyecto: evaluación siempre en grupo (0%-10%)
* Otros (0%-10%):
	+ Actitud y participación
	+ Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo

La evaluación será continuada y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. La calificación se efectuará de acuerdo a la normativa vigente. |

**Descripción de la materia principal 10**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denominación de la materia** | Trabajo fin de máster | **Créditos ECTS** | 20.0 | **Carácter** | Trabajo fin de máster  |
| **Unidad temporal** | En el último cuatrimestre de la titulación. | **Requisitos previos** | Según criterios aprobados por la Comisión Permanente |
|  |
| **Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante** |
|  Los ECTS detallados hacen referencia al total de la materia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo actividad** | **Breve descripción (palabras clave)** | **ECTS** |
| Clase magistral | Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | 0 |
| Clase participativa y actividad dirigida | Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos | 0 |
| Laboratorio | Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Trabajo teórico-práctico | Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos. | 0 |
| Proyecto de alcance reducido | Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados. | 0 |
| Proyecto de alcance amplio | Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados. | 20 |
| Actividades de evaluación | Participar en las actividades de evaluación | 0.5-1 |

   |
| **Sistemas de evaluación** |
| La propuesta de calificación de cada Trabajo de fin de grado corresponderá a un tribunal, en función de una memoria y de una presentación pública del trabajo realizado. |
|  |
| **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia** |
| El trabajo realizado por el estudiante debe estar directamente relacionado con los contenidos académicos de la titulación y la correspondiente actividad profesional. |
|  |
| **Descripción de las competencias** |
| Competencias específicas:**CE14:** Capacidad para integrar los conocimientos adquiridos en la formación universitaria con las demandas del mundo laboral, saber detectar las necesidades y situaciones de una empresa que requieran conocimientos especializados y ser capaz de identificar los recursos útiles idóneos desarrollando  habilidades de cooperación con profesionales de otros ámbitos**CE15:** Capacidad para seleccionar, de forma autónoma aunque supervisada por el tutor, el mejor tratamiento de los datos para el estudio de un tema propuesto, desarrollar habilidades de organización y trabajo en grupo, con criterio científico, de la información relativa al trabajo para dar una estructura coherente a su presentación tanto en su forma escrita como oral.**CE16:** Capacidad para ser capaz de defender públicamente ante un público especializado y no especializado el trabajo realizado durante la Tesis de Máster.Otras competencias:Las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en el apartado “Secuenciación temporal en la adquisición de competencias” dentro de 7.”Introducción de las competencias genéricas en el plan de estudios”. |