



Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
MADRID**

INDICE

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO	3
2. JUSTIFICACIÓN	6
3. OBJETIVOS	9
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES	15
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	19
6. PERSONAL ACADÉMICO	71
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS	77
8. RESULTADOS PREVISTOS	82
9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO	83
10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	88

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

1. Denominación

Graduado/a en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid.

Universidad solicitante

Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Institución pública.

Centro Responsable

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT).

Departamentos Implicados en el Título

- Electromagnetismo y Teoría de Circuitos.
- Electrónica Física.
- Física Aplicada a las Tecnologías de la Información.
- Ingeniería de Sistemas Telemáticos.
- Ingeniería Electrónica.
- Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información.
- Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones.
- Tecnología Electrónica.
- Tecnologías Especiales Aplicadas a la Telecomunicación.
- Sección Departamental ETSIT del Departamento de Tecnología Fotónica.
- Unidad Docente de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística del Departamento de Organización, Administración de Empresas y Estadística.
- Sección Departamental de Lingüística Aplicada a la Ciencia y la Tecnología.

2. Tipo de enseñanza

Presencial.

3. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

300 plazas, durante al menos los cuatro primeros años.

4. Número de créditos del título

240 créditos ECTS.

5. Número mínimo de créditos de matrícula por estudiante y año

18 semestrales en los dos primeros cursos académicos y libre en los dos últimos cursos académicos.

Número estimado de matrícula de nuevo ingreso

Este título reemplaza, en parte, al de Ingeniero de Telecomunicación que se viene impartiendo en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSIT-UPM). Se estima que la nueva titulación mantendrá, como matrícula de

nuevo ingreso, un valor similar al del título anterior, cuya media de los 5 últimos cursos académicos es de 305 alumnos.

Normativa de Permanencia

Se aplicará la "Normativa de Regulación de la Permanencia de los Estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid" que, a efectos de la presente Titulación, se resume en :

1. El estudiante que se matricule por primera vez en el primer curso de estudios de Grado que se imparten en la Universidad Politécnica de Madrid, para poder continuar los mismos tendrá que aprobar al menos 6 créditos europeos de materias obligatorias de ese primer curso.

2. No obstante lo anterior, el alumno que no apruebe en su primer curso los referidos 6 créditos europeos, podrá elegir según conviniese a sus intereses, entre:

a) Acceder por una sola vez a los estudios de grado de otra titulación de las que se impartan en la UPM, cumpliendo los requisitos exigidos a los alumnos de nuevo ingreso. En tal caso para continuar esos estudios deberá aprobar al menos 12 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso. Teniendo en cuenta que de no cumplir esta condición no podrá proseguir estudios en la Universidad Politécnica de Madrid.

b) Quedarse por una sola vez un curso más en la titulación inicial. En tal caso para continuar estudios deberá aprobar al menos 12 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso. Teniendo en cuenta que de no cumplir esta condición no podrá proseguir estudios en la Universidad Politécnica de Madrid.

3. Cuando un alumno se haya encontrado en una o varias situaciones excepcionales (enfermedad grave, maternidad, estar reconocido como deportista de Alto Nivel o cualquier otra que así sea considerada) que le hubiesen impedido un normal desarrollo de los estudios, podrá invocar dicha situación o situaciones presentando escrito, según modelo que se establezca, ante la Comisión de Gobierno de su Centro, adjuntando los justificantes que acrediten una o varias causas excepcionales. A la vista de los documentos, el Vicerrector con competencias en esta materia comprobará si se trata de alguna de las situaciones excepcionales descritas en este artículo y en tal caso resolverá no computar el año académico en curso a efectos de permanencia en la Universidad Politécnica de Madrid. En caso contrario se denegará la aplicación de este precepto. Será requisito imprescindible para aceptar, en su caso, las alegaciones del alumno, que éste hubiese renunciado expresamente a realizar exámenes durante el resto del curso, lo que podrá efectuar en el modelo que se establezca. La referida solicitud deberá presentarse antes del mes mayo, salvo que la causa o causas hubiesen surgido más tarde, lo que deberá ser debidamente probado. En todo caso, la aplicación del presente artículo no supondrá en ningún caso anulación de matrícula.

4. A los alumnos procedentes de otras universidades y con independencia de las reglas de permanencia que les hubieren sido aplicadas en su universidad de origen, les será analizado su expediente académico a la luz de las presentes normas y solo si resultan cumplidas o están en proceso de cumplimiento podrán ser admitidos definitivamente.

5. La presente Normativa de Permanencia no será de aplicación, y se entenderá que se ha consolidado el derecho a permanecer, en los siguientes supuestos:

a) Alumnos que acrediten tener aprobadas tres asignaturas de primer curso, en estudios universitarios de planes anteriores no estructurados en créditos.

b) Alumnos que acrediten tener superados un 60 % de los créditos de materias troncales u obligatorias de primer curso, en estudios universitarios de planes estructurados en créditos anteriores a la entrada en vigor del RD 1393/2007.

c) Alumnos que acrediten tener superados 6 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso, en estudios de grado.

6. Excepcionalmente para aquellos alumnos que, por la aplicación de la presente normativa, no puedan continuar estudios en la Universidad Politécnica de Madrid, en los que su rendimiento académico hubiese sido disminuido por causas especiales, el Rector Magnífico podrá autorizar que continúe estudios en una titulación de Grado en la que no se hubiese cubierto el cupo de oferta, debiendo ineludiblemente cumplir los requisitos para permanecer el curso corriente.

Número de créditos del título

240 créditos ECTS, distribuidos en cuatro cursos académicos.

6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente

Rama de conocimiento

Ingeniería y Arquitectura.

Naturaleza de la institución que ha conferido el título

Institución Pública.

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus Estudios

Centro propio de la Universidad.

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título

Esta titulación de grado podrá capacitar al egresado para ejercer la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en una especialidad función del itinerario seguido por el estudiante.

Todos los egresados de esta titulación cumplirán los requisitos de acceso a los estudios de Master en Ingeniería de Telecomunicación establecidos en el apartado 4.2.1 de la Orden CIN/355/2009 por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo

Español e Inglés.

2. JUSTIFICACIÓN

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

El título que se propone constituye, junto con el de Master en Ingeniería de Telecomunicación que este centro prevé comenzar a impartir en el futuro, la adaptación al nuevo marco normativo, establecido por la Ley Orgánica 4/2007 de modificación de la LOU y el Real Decreto 1393/2007 que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, del título de Ingeniero de Telecomunicación que se viene impartiendo en la ETSIT-UPM desde su fundación en 1957. Su justificación se basa en el interés que suscita el ámbito de la Telecomunicación en la actual sociedad de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

El interés profesional se pone de manifiesto por la existencia de dos profesiones reguladas (Ingeniero de Telecomunicación e Ingeniero Técnico de Telecomunicación) con competencias legales específicas, que cuentan con sus respectivos Colegios Profesionales, gozan de alta demanda en el mundo empresarial y son reconocidas internacionalmente. Los egresados actuales de estas profesiones gozan de alta inserción laboral, con alta dedicación a labores técnicas ajustadas a su formación.

El interés académico viene demostrado por la existencia en el Catálogo Oficial de Titulaciones de las de Ingeniero de Telecomunicación e Ingeniero Técnico de Telecomunicación (en sus distintas especialidades) impartidas en diversas Universidades Españolas, tanto públicas como privadas, hasta un total de 85 títulos. El conjunto del título de Grado que se propone y el de Master en Ingeniería de Telecomunicación que este centro prevé comenzar a impartir en el futuro coincide, en objetivos y contenidos, con las titulaciones anteriormente mencionadas.

Este interés académico se da también en países de nuestro entorno, existiendo numerosas Universidades con titulaciones similares. Con algunas de ellas la ETSIT-UPM, centro responsable del Plan de Estudios de la titulación que se propone, tiene establecidos, y pretende seguir manteniéndolos, convenios de doble titulación. Éstas son:

- Technische Universität Darmstadt (ALEMANIA) <http://www.tu-darmstadt.de/>
- Stuttgart Universität (ALEMANIA) <http://www.uni-stuttgart.de/>
- Telecom Bretagne (FRANCIA) <http://www.telecom-bretagne.eu/>
- Telecom Sud Paris (FRANCIA) <http://www.it-sudparis.eu/>
- SUPÉLEC (FRANCIA) <http://www.supelec.fr/>
- École Polytechnique (FRANCIA) <http://www.polytechnique.fr/>
- ENSTA Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (FRANCIA) <http://www.ensta.fr/>
- Telecom ParisTech (FRANCIA) <http://www.telecom-paristech.fr/>
- INPT Institut National Polytechnique de Toulouse FRANCIA) <http://www.inp-toulouse.fr/>
- Politecnico di Torino (ITALIA) <http://www.polito.it/>
- Lund Institute of Technology (SUECIA) <http://www.lth.se/>
- KTH Kungliga Tekniska högskolan. Stocholm (SUECIA) <http://www.lth.se/>
- Illinois Institute of Technology (EEUU) <http://www.iit.edu/>

El interés científico de esta titulación está relacionado con el interés que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones suscitan en la comunidad científica. De entre los numerosos indicadores de ese interés se pueden mencionar la definición, en el actual "Plan Nacional de I+D+I", de una Acción Estratégica dedicada a esta temática, la de "Telecomunicaciones y Sociedad de la Información" o la intensa actividad de investigación científica y desarrollo que, en estas tecnologías, se lleva a cabo en la ETSIT-UPM, y que puede ser consultada en el Observatorio de Investigación de la UPM: <http://www2.upm.es/observatorio/vi/index.jsp>.

Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad

La demanda potencial de esta titulación se puede estimar relacionada con la demanda que la titulación de Ingeniero de Telecomunicación impartida en este centro (ETSIT-UPM) ha venido teniendo en los últimos años, situándose en todos ellos por encima de la oferta, que se ha mantenido en 300 plazas. Esto ha supuesto la necesidad de disponer, para poder acceder a dichos estudios, de una nota en las Pruebas de Aptitud para el Acceso a la Universidad superior a unos mínimos que, en los últimos años, han mantenido la siguiente tendencia:

<u>05/06</u>	<u>06/07</u>	<u>07/08</u>	<u>08/09</u>	<u>09/10</u>	<u>Incremento anual</u>
6,38	6,56	6,59	6,71	6,88	1,75%

Adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título

La titulación propuesta se adecúa completamente a las normas reguladoras del ejercicio profesional de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en sus diversas especialidades, y en concreto a la

- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero Técnico, y la
- Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

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

Planes de estudios de universidades españolas e internacionales de calidad o interés contrastado

En el actual "Catálogo Oficial de Títulos Universitarios" se incluyen el título de Ingeniero de Telecomunicación, como enseñanza integrada de Primer y Segundo ciclo (Ciclo largo) y los de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en sus cuatro especialidades de "Sistemas de Telecomunicación", "Sistemas Electrónicos", "Sonido e Imagen" y "Telemática" como enseñanzas de primer ciclo (Ciclo corto). El conjunto del título de Grado que se propone y el de Master en Ingeniería de Telecomunicación que se prevé comenzar a impartir en el futuro en este Centro viene a sustituir a las mencionadas titulaciones del Catálogo Oficial.

Por otra parte, los Centros Universitarios listados en el apartado 2.1 vienen impartiendo desde hace bastante tiempo titulaciones similares, en objetivos y contenido, a la que aquí se propone.

Libros blancos consultados

En la elaboración del plan de estudios se han consultado, entre otra documentación, los siguientes libros blancos y estudios:

- Libro Blanco de Perfiles Profesionales para el Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación:
http://www.aneca.es/media/151120/libroblanco_telecomunicaciones.pdf
- Los estudios PAFET 1-5 (Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones para las empresas del sector):
http://www.coit.es/index.php?op=estudios_215
- El informe "Directrices para el desarrollo curricular" del consorcio Career Space: Future Skills for Tomorrow's World: <http://mural.uv.es/luisupa/Career-Space.zip>

Informes del COIT sobre la profesión

También se ha consultado el último estudio elaborado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación sobre los Escenarios Profesionales del Ingeniero de Telecomunicación (PESIT VI): http://www.coit.es/pub/ficheros/pesit_madrid.pdf

3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Para la elaboración del Plan de Estudios, en la ETSIT-UPM se creó la Comisión de Plan de Estudios, como comisión delegada de la Junta de Escuela, en la que están representados la Dirección de la Escuela, todos los Departamentos y Secciones Departamentales involucrados en el nuevo plan de estudios y la delegación de alumnos de la Escuela, y en la que participó como invitado una representación del personal de administración y servicios. La Comisión del Plan de Estudios comenzó celebrando reuniones en pleno para establecer el marco general de esta titulación y su relación con el Master en Ingeniería de Telecomunicación, que se impartirá en este Centro, y otras titulaciones afines que se imparten o impartirán en la Universidad Politécnica de Madrid. En total se celebraron 16 reuniones plenarias participando como invitados, en algunas de ellas, profesionales y responsables de empresas del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para señalar aquellos aspectos que, desde su punto de vista, el nuevo plan debía potenciar.

Posteriormente, para el diseño de la estructura y la elaboración de los contenidos y la metodología del plan, el trabajo se organizó en Ponencias, que se fueron reuniendo con diversa periodicidad (bimensual, semanal o bisemanal), entre octubre de 2008 y julio de 2009 hasta totalizar más de 40 sesiones. Los documentos elaborados por las ponencias fueron siendo presentados al pleno de la Comisión y, tras ser debatidos y aprobados por ésta, fueron aprobados por la Junta de Escuela e incorporados a esta Memoria.

Por último, la Memoria así redactada fue finalmente revisada por el Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la UPM, que realizó comentarios y aportaciones que fueron tenidos en cuenta en la redacción final.

La ETSIT-UPM tiene definido un Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) para todos los títulos que se vayan a impartir en el centro y que ha sido informado favorablemente en la última convocatoria (2009) del Programa AUDIT de la ANECA. El origen de este sistema se encuentra en la participación de la ETSIT-UPM en el Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de la Universidades, en el curso 1998-99, que llevó a la definición de un plan estratégico de actuación para la mejora de la calidad. Este plan se ejecutó a lo largo de los cursos siguientes y concluyó con una evaluación positiva de los resultados obtenidos. El SIGC ha sido tenido en cuenta a la hora de elaborar el plan de estudios, en concreto lo contenido en los procedimientos siguientes:

- PR/ES/2/001 - PR Diseño de Nuevos Títulos
- PR/ES/2/002 - PR Verificación de Nuevos Títulos

4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

En el trabajo de la Comisión del Plan de Estudios se ha consultado a diversas fuentes de información externas. Aparte de los libros blancos anteriormente mencionados, se ha recabado información del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT), la Conferencia de Directores de Ingeniería de Telecomunicación (CODITEL) y profesionales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. También se ha consultado con los responsables de las empresas del sector con las cuales la ETSIT-UPM mantiene convenios de colaboración, bien a través de Cátedras de Empresas o por pertenecer sus directivos al Comité Asesor de la Fundación "Rogelio Segovia" para el desarrollo de las telecomunicaciones (FUNDETEL), fundación que tiene su sede en este Centro. Estas consultas se han realizado con diferentes niveles de participación, desde respuestas a encuestas abiertas hasta asistencia como invitados a sesiones de la Comisión del Plan de Estudios.

3. OBJETIVOS

1. Objetivos

El objetivo básico de la titulación es la formación científica, tecnológica y socio-económica de los egresados y su preparación para el ejercicio profesional en el desarrollo y aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el ámbito de la Telecomunicación y otras actividades que las demanden. El nivel alcanzado en esta formación deberá ser, como mínimo, el que habilite a los egresados para el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, según lo previsto en la Orden CIN/352/2009, y el que les permita acceder a los estudios de Máster oficial en Ingeniería de Telecomunicación que se tiene previsto impartir en la ETSIT-UPM en el futuro.

Dentro de este objetivo básico, los titulados deberán adquirir la capacidad de analizar, diseñar, implementar, explotar y gestionar sistemas, redes, servicios, equipos, componentes o procesos dentro del ámbito de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en función el itinerario académico seguido.

De forma concreta, los objetivos del título están de acuerdo con los objetivos especificados en Orden CIN/352/2009 que fijan que los estudiantes deberán adquirir las siguientes competencias:

- OBJ1: Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden mencionada, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- OBJ2: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- OBJ3: Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- OBJ4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- OBJ5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- OBJ6: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- OBJ7: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- OBJ8: Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
- OBJ9: Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

2. Competencias. Perfil de egreso

Competencias generales

Las competencias generales del perfil de egreso del título se derivan de los objetivos definidos para el mismo: que los alumnos estén capacitados para analizar, diseñar, implementar, explotar y gestionar sistemas, redes, servicios, equipos, componentes o procesos del ámbito de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para cumplir las especificaciones requeridas.

De forma más concreta, teniendo en cuenta las orientaciones de la ANECA y de acuerdo con los descriptores que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), se pretende garantizar que, como perfil de egreso, los alumnos adquieran con este título de grado las siguientes competencias generales:

- CG1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;
- CG2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;
- CG3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
- CG4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;
- CG5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Además, los estudiantes deberán adquirir las competencias que, con carácter general, se establecen en los documentos "Nuevas Titulaciones de Grado y Máster aprobadas, y su adscripción a los Centros de la Universidad, al amparo del RD 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales" y "Requisitos y Recomendaciones para la Implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid" aprobados por el Consejo de Gobierno de la UPM y que son:

- CG6: Uso de la lengua inglesa.
- CG7: Trabajo en equipo.
- CG8: Comunicación oral y escrita.
- CG9: Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.
- CG10: Creatividad.
- CG11: Liderazgo de equipos.
- CG12: Organización y planificación.
- CG13: Respeto medioambiental.

Competencias específicas

Las competencias específicas se subdividen en competencias del módulo de formación básica, competencias comunes a la rama de telecomunicación y competencias particulares de cada una de las cuatro ramas de tecnología específica. Las competencias de formación básica y las comunes a la rama de telecomunicación serán garantizadas para todos los alumnos egresados.

Competencias específicas de formación básica

- CEB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría;

geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

- CEB2: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CEB3: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CEB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CEB5: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Competencias específicas comunes a la rama de telecomunicación

- CECT1: Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- CECT2: Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- CECT3: Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- CECT4: Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- CECT5: Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- CECT6: Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
- CECT7: Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
- CECT8: Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
- CECT9: Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- CECT10: Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
- CECT11: Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.
- CECT12: Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- CECT13: Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y

aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.

CECT14: Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

CECT15: Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

En particular, se establecen las siguientes competencias específicas para los itinerarios optativos que habilitan a los egresados para el ejercicio profesional de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en cada una de las cuatro especialidades.

Competencias de tecnología específica de Sistemas de Telecomunicación

CE-ST1: Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

CE-ST2: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

CE-ST3: Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

CE-ST4: Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

CE-ST5: Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

CE-ST6: Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

Competencias de tecnología específica de Telemática

CE-TL1: Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

CE-TL2: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.

CE-TL3: Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.

CE-TL4: Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.

CE-TL5: Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.

CE-TL6: Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.

CE-TL7: Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.

Competencias de tecnología específica de Sistemas Electrónicos

- CE-SE1: Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
- CE-SE2: Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
- CE-SE3: Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- CE-SE4: Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- CE-SE5: Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógico, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
- CE-SE6: Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- CE-SE7: Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
- CE-SE8: Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- CE-SE9: Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

Competencias de tecnología específica de Sonido e Imagen

- CE-SI1: Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.
- CE-SI2: Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.
- CE-SI3: Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.
- CE-SI4: Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.
- CE-SI5: Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

Competencia asociada al Trabajo Fin de Grado

- CE-TFG: Capacidad para presentar y defender, ante un tribunal universitario, un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas del grado.

En la definición de estas competencias se han tenido en cuenta que éstas sean conformes con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los



principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y con los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

Vías de acceso

El acceso a los estudios de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación se regirá por el Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, y vendrá regulado por la "Normativa de Acceso y Matriculación", aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM en su sesión de 26 de marzo de 2009, y a efectos del presente Título se resume en:

1. Quienes se encuentren en posesión del Título de Bachiller accederán a la Universidad mediante la superación de una prueba, según lo previsto en los artículos 37 y 50.2 de la Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo.
2. Los estudiantes procedentes de sistemas educativos de los estados miembros de la Unión Europea o de otros estados con los que España tiene acuerdos internacionales, deberán cumplir los requisitos exigidos en sus respectivos países para el acceso a la Universidad, según lo previsto en el artículo 38.5 de la Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo.
3. A los estudiantes procedentes de otros sistemas educativos extranjeros se les exigirá la homologación del título de origen al Título de Bachiller español.
4. Para quienes se encuentren en posesión del título de Técnico Superior, correspondiente a las enseñanzas de Formación Profesional y Enseñanzas Artísticas, o de Técnico Deportivo Superior, correspondiente a las Enseñanzas Deportivas, se les aplicarán los artículos 44, 53 y 65 de la Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo.
5. Los mayores de 25 años deberán cumplir lo previsto en la disposición adicional vigésima quinta de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre.
6. A quienes acrediten experiencia laboral o profesional se les aplicará lo previsto en el artículo 42.4 de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, modificada en la Ley 4/2007, de 12 de abril.
7. A los mayores de 45 años se les aplicará lo previsto en el artículo 42.4 de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, modificada en la Ley 4/2007, de 12 de abril.

El perfil de acceso recomendado es el que corresponde prioritariamente a quienes posean el Título de Bachiller o el de Ciclos Formativos de Grado Superior, aunque también podrán ser admitidos en la Universidad estudiantes de otras vías según los cupos definidos en cada caso.

No existen pruebas específicas de acceso al Título.

Perfil de ingreso

Los estudios de la titulación Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación son adecuados para alumnos que hayan demostrado en los estudios previos que les han dado acceso, una capacidad de razonamiento matemático contrastada, así como capacidad de abstracción y resolución de problemas de física y matemáticas. Se presuponen conocimientos de estas disciplinas básicas a nivel del Bachillerato actual. Además debe manifestar interés por el desarrollo tecnológico, por las nuevas tecnologías, e inquietudes respecto al cómo y el por qué del mundo que nos rodea. Es imprescindible una elevada capacidad de adaptación y de actualización para ser capaz de adecuarse al vertiginoso ritmo al que avanza en estos momentos el mundo de las Telecomunicaciones. Dentro de las Telecomunicaciones, es el título más adecuado para los perfiles más vocacionales y sin una orientación definida, para los que deseen hacer investigación, y en general, para los que conseguir las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico de Telecomunicación con el

Grado, no sea el objetivo final. Desde esta óptica, el perfil del alumnado con las características anteriormente citadas, admite la siguiente categorización general:

1. Estudiantes que han cursado Bachillerato, preferentemente en la modalidad de Ciencias y Tecnología con las asignaturas Física, Matemáticas I y II.
2. Estudiantes que han cursado ciclos formativos de Grado Superior, preferentemente el Ciclo Formativo “Sistemas de Telecomunicación e Informáticos”, y dentro de él, los siguientes módulos: Sistemas de telefonía, Sistemas de radio y televisión, Arquitectura de equipos y sistemas informáticos, Sistemas operativos y lenguajes de programación, Sistemas telemáticos.
3. Estudiantes con estudios universitarios en disciplinas afines (en especial de la rama de Ingeniería y Arquitectura), interesados en las Telecomunicaciones.

Sistemas de información previa

La UPM difunde información sobre las titulaciones que en ella se pueden seguir por diversos medios: en el servidor web de la UPM (www.upm.es) o mediante visitas de orientación universitaria, impartición de conferencias y distribución de información impresa en Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes.

Además, la ETSIT-UPM viene realizando durante los últimos cursos, y tiene intención de seguir haciéndolo con la nueva titulación, una serie de actividades encaminadas a informar a los potenciales futuros estudiantes de las características de la titulación y del proceso de matriculación. Estas actividades son coordinadas por un miembro del equipo directivo, el “Adjunto al Director para Alumnos de Nuevo Ingreso”, responsable y dedicado expresamente a estas tareas. Algunas de estas actividades son:

- Participación en la Feria Aula (IFEMA), dentro del stand de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Celebración de Jornadas de Puertas Abiertas en la ETSIT-UPM durante la Semana de la Ciencia de la CAM, en las que centros de secundaria y bachillerato realizan visitas guiadas (durante el curso 2008-09 participaron más de 200 estudiantes en estas visitas).
- Participación en las Jornadas ALCIN (Introducción a la Investigación Científica para Jóvenes de Alta Capacidad Intelectual) organizadas por la Universidad Politécnica de Madrid.
- Espacio en la página web de la Escuela (<http://www.etsit.upm.es>) para acceso a una plataforma basada en Moodle (<http://kepler.etsit.upm.es/moodle/login/index.php>) en el que además de acceder a información específica sobre la Escuela, la Universidad, las facilidades que ofrece la Comunidad de Madrid a sus futuros estudiantes, los interesados pueden plantear directamente sus preguntas en foros, participar en chats, etc.
- Creación de una dirección de correo electrónico nuevo.ingreso@etsit.upm.es para que los futuros estudiantes pueden entrar en contacto con el responsable del Equipo Directivo y concertar citas durante todo el año para conocer las instalaciones.
- Coproducción entre la Universidad Politécnica de Madrid y RTVE de una serie de documentales dedicados a las diferentes ingenierías, disponibles en la página web de RTVE en el programa “La Aventura del Saber” ([enlace a la página](#)).
- Colaboración con la Comunidad de Madrid para la celebración de las fases previas del Concurso de Coros Escolares (durante la edición del curso 2008-09 pasaron un total de 27 centros de primaria, secundaria y bachillerato por la ETSI de Telecomunicación).
- Difusión de conferencias y actividades culturales entre directores de Centros de secundaria y bachillerato.

Sistemas de acogida y orientación

La ETSI-UPM tiene establecidas varias actividades y sistemas para acoger a los estudiantes de nuevo ingreso y orientarles en sus primeros pasos en la Universidad. Estos incluyen:

- Una página web expresamente dedicada a los nuevos estudiantes:
<http://www.etsit.upm.es/menu-derecha/alumnos/alumnos-de-nuevo-ingreso.html>.
- Una Jornada de Bienvenida, anterior al comienzo de las clases, donde se les presenta la Escuela, sus instalaciones (biblioteca, ciberteca, laboratorios, etc.), las diversas actividades no académicas en las que pueden participar y las herramientas de acogida que la ETSIT y la UPM ponen específicamente para ellos.
- El seminario de Adaptación, que les permite conocer el nivel que poseen, antes de iniciar el curso, en una serie de temas seleccionados de Bachillerato de especial importancia en la titulación.
- El proyecto MENTOR, en el que alumnos de cursos superiores ayudan a los de nuevo ingreso en su integración en la Escuela, con una orientación en los aspectos académicos, sociales y administrativos.
- La Plataforma Punto de Inicio, página web de la Universidad Politécnica de Madrid creada como espacio de autoestudio y autoevaluación para alumnos de nuevo ingreso en la UPM: http://www.upm.es/alumnos/punto_inicio.html.

En última instancia, para la definición de acciones de acogida, nivelación y orientación se tendrán en cuenta los procedimientos siguientes, definidos por la Escuela para el Sistema Interno de Garantía de la Calidad:

- PR/CL/2.1/001 - PR Acciones de Acogida
- PR/CL/2.1/002 - PR Acciones de Nivelación
- PR/CL/2.1/003 - PR Mentorías
- PR/CL/2.1/004 - PR Tutorías
- PR/CL/2.1/005 - PR Atención Psicológica.

2. Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

Procedimiento de admisión

De acuerdo con los criterios generales de admisión establecidos en los Reales Decretos RD1393/2007 y RD1892/2008, se aplicará lo definido por la Universidad Politécnica de Madrid para todos los alumnos que soliciten su admisión en un grado de la universidad, que se encuentra recogidos en la "Normativa de Acceso y Matriculación" anteriormente mencionada.

El criterio general de acceso consiste en la selección de los alumnos con mejores expedientes hasta completar el cupo establecido, en la legislación mencionada, para cada una de las vías de acceso en ella definidas.

Con arreglo a lo expuesto, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación tiene definido, en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad, el procedimiento

- PR/CL/1/002 - PR Selección y Admisión de Estudiantes.

3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

La ETSI-UPM tiene establecidas varias actividades y sistemas para acoger a los estudiantes de nuevo ingreso y orientarles en sus primeros pasos en la Universidad. Estos incluyen:

- Una página web expresamente dedicada a los nuevos estudiantes:
<http://www.etsit.upm.es/menu-derecha/alumnos/alumnos-de-nuevo-ingreso.html>.
- Una Jornada de Bienvenida, anterior al comienzo de las clases, donde se les presenta la Escuela, sus instalaciones (biblioteca, ciberteca, laboratorios, etc.), las diversas actividades no académicas en las que pueden participar y las herramientas de acogida que la ETSIT y la UPM ponen específicamente para ellos.
- El seminario de Adaptación, que les permite conocer el nivel que poseen, antes de iniciar el curso, en una serie de temas seleccionados de Bachillerato de especial importancia en la titulación.

- El proyecto MENTOR, en el que alumnos de cursos superiores ayudan a los de nuevo ingreso en su integración en la Escuela, con una orientación en los aspectos académicos, sociales y administrativos.
- La Plataforma Punto de Inicio, página web de la Universidad Politécnica de Madrid creada como espacio de autoestudio y autoevaluación para alumnos de nuevo ingreso en la UPM: http://www.upm.es/alumnos/punto_inicio.html.

En última instancia, para la definición de acciones de acogida, nivelación y orientación se tendrán en cuenta los procedimientos siguientes, definidos por la Escuela para el Sistema Interno de Garantía de la Calidad:

- PR/CL/2.1/001 - PR Acciones de Acogida
- PR/CL/2.1/002 - PR Acciones de Nivelación
- PR/CL/2.1/003 - PR Mentorías
- PR/CL/2.1/004 - PR Tutorías
- PR/CL/2.1/005 - PR Atención Psicológica.

4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

Se aplicará la "Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad Politécnica de Madrid", aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno del 26 de febrero de 2009, que puede ser consultada en la dirección Web:

- http://www.upm.es/normativa/Recono_trans_creditos.pdf.

En este documento, la Universidad Politécnica de Madrid describe el sistema adoptado para el reconocimiento, a los alumnos admitidos en la titulación, de créditos cursados en otros centros o universidades. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM realizará, a petición del interesado y previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Centro responsable de la titulación en la UPM, la comparación entre las competencias generales y específicas que se acrediten por los estudiantes procedentes de otras titulaciones y las que son objeto de las asignaturas y actividades en el plan de estudios de la titulación de destino en la UPM y elaborará en consecuencia la resolución de reconocimiento o transferencia.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

La titulación de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación requiere una dedicación por parte del estudiante de 240 créditos ECTS y está estructurada en cuatro cursos académicos, con dos semestres cada uno de aproximadamente 30 créditos ECTS. Cada crédito equivale aproximadamente a 27 horas de trabajo del estudiante, lo que supone un esfuerzo de en torno a 40 horas semanales. Las unidades administrativas de matriculación serán en general asignaturas semestrales.

La titulación de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación está estructurada en una parte común, que deberá ser cursada por todos los estudiantes y que tiene asignados 171 créditos, y unos itinerarios de especialización, en los que los alumnos recibirán formación adicional en una de las tecnologías específicas.

Los 240 créditos ECTS del plan de estudios están distribuidos en los tipos de materias que se recogen en la siguiente tabla acorde a RD/1393/2007:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	63
Obligatorias (incluyendo obligatorias de Tecnología específica)	150
Optativas y Prácticas externas	15
Trabajo fin de Grado	12
CRÉDITOS TOTALES	240

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

Los 63 créditos ECTS de formación básica están vinculados a las materias básicas Empresa, Física, Informática y Matemáticas que se encuentran entre las que determina el Real Decreto 1393/2007 para la rama de Ingeniería y Arquitectura. De ese total de 63 créditos, 36 se desarrollarán en asignaturas de 6 créditos ECTS cada una, mientras que los 27 restantes se agrupan en otras 6 asignaturas, de 4.5 créditos ECTS cada una. A la hora de diseñar estas asignaturas se han tenido en cuenta tanto los condicionantes que el RD 1393/2007 establece en cuanto a su duración como los que la Orden CIN/352/2009 hace en cuanto a su contenido. La diversidad de competencias de formación básica que fija esta última hace necesario un alto número de asignaturas de, consecuentemente, duración reducida.

Los 150 créditos ECTS de materias obligatorias corresponden a aquellas diseñadas para que el estudiante obtenga, con el nivel adecuado las competencias comunes a la rama de telecomunicación, las competencias de tecnología específica del itinerario elegido y determinadas competencias de tecnología específica de los itinerarios distintos al elegido que se consideran características de la titulación y son obligatorias para todos los estudiantes.

Los 15 créditos ECTS de materias optativas permiten al alumno completar su currículum mediante diferentes procedimientos.

Posibles itinerarios

En la titulación de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación se ofertarán 4 itinerarios diferentes de entre los que el alumno deberá elegir necesariamente uno:

- Un itinerario de Grado especialista, diseñado para cumplir los requisitos que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en la especialidad de Sistemas Electrónicos.
- Un itinerario de Grado especialista, diseñado para cumplir los requisitos que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en la especialidad de Sonido e Imagen.
- Un itinerario de Grado especialista, diseñado para cumplir los requisitos que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en la especialidad de Sistemas de Telecomunicación.
- Un itinerario de Grado especialista, diseñado para cumplir los requisitos que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en la especialidad de Telemática.

Los itinerarios de Grado están diseñados de forma que todos los egresados tendrán acceso a los estudios de Máster en Ingeniería de Telecomunicación, por cumplir con los requisitos establecidos en la Orden CIN/355/2009.

El plan de estudios de “Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación” está estructurado de acuerdo a las directrices de la orden ministerial CIN-352/2009 de 9 de febrero que establece los requisitos que han de cumplir los títulos que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación. Para ello se incluyen los siguientes Módulos:

- Módulo de Formación Básica, destinado a la adquisición por parte del alumno de las competencias de formación básica.
- Módulo de Formación Común en la Rama de Telecomunicación, destinado a la adquisición por parte del alumno de las competencias comunes a la rama de telecomunicación.
- Módulos de Tecnología Específica (uno por itinerario, de carácter obligatorio), destinados a la adquisición por parte del alumno de las competencias de tecnología específica en el itinerario elegido.
- Módulo de Trabajo Fin de Grado

Cada uno de los módulos anteriores cumple las directrices en cuanto a mínimo número de créditos ECTS de la orden ministerial.

Adicionalmente se han definido los siguientes Módulos para esta titulación:

- Módulos de Formación Específica Horizontal. Se define uno para cada itinerario estando compuestos por asignaturas obligatorias para todos los alumnos y concebidos para proporcionar, además de las competencias de Tecnología Específica del itinerario elegido, otras determinadas competencias de los itinerarios no elegidos.
- Módulo de formación transversal y complementaria.
- Módulo Optativo.

Módulo de Formación Básica

El módulo de Formación Básica consta de 63 créditos ECTS correspondientes a materias básicas de la rama de conocimiento Ingeniería y Arquitectura según el Anexo II del RD1393/2007. Seis de las asignaturas que desarrollan estas materias son de 6 o más créditos tal y como dispone el Artículo 12.5 del citado RD.

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
MATEMÁTICAS	28.5
FÍSICA	24
INFORMÁTICA	6
EMPRESA	4.5

Módulo de Formación Común en la Rama de Telecomunicación

El módulo de Formación Común en la Rama de Telecomunicación consta de 64.5 créditos ECTS y se estructura en 4 materias que proporcionan las competencias comunes en Ingeniería Técnica de Telecomunicación.

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
ELECTRÓNICA	15
SEÑALES Y COMUNICACIONES	18
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	16.5
REDES Y SERVICIOS	15

Módulos de Tecnología Específica

Los alumnos deberán escoger uno de los cuatro itinerarios ofertados:

- Sistemas de Telecomunicación
- Telemática
- Sistemas Electrónicos
- Sonido e Imagen

La elección de un itinerario implica cursar íntegro el correspondiente módulo de Tecnología Específica (de los que hay cuatro, uno por itinerario). Los módulos de Tecnología Específica son de 48 o 51 créditos ECTS, según itinerario, por lo que se ajustan a lo recogido en la Orden Ministerial.

Cada Módulo de Tecnología específica consta de una sola Materia que se desarrolla en las asignaturas que permiten la consecución de las competencias de tecnología específica correspondientes al itinerario seleccionado.

1. Módulo de Tecnología Específica en Sistemas de Telecomunicación

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	51

2. Módulo de Tecnología Específica en Telemática

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE TELEMÁTICA	51

3. Módulo de Tecnología Específica en Sistemas Electrónicos

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	48

4. Módulo de Tecnología Específica en Sonido e Imagen

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN	48

Módulo de Trabajo Fin de Grado

Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de una de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas.

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TRABAJO FIN DE GRADO	12

Módulo de Formación Transversal y Complementaria

Este Módulo, de 13.5 créditos ECTS, incluye las competencias sobre lenguas extranjeras preceptivas en la Universidad Politécnica de Madrid así como aquellas consideradas necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Técnica de Telecomunicación y que no están incluidas explícitamente en la orden ministerial. Este Módulo se estructura en dos Materias y es de carácter obligatorio.

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
FORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE TELECOMUNICACIÓN	7.5
LENGUA INGLESA	6

Módulos de Formación Específica Horizontal

Existe un conjunto de asignaturas con competencias de las distintas Tecnologías Específicas que son obligatorias para todos los alumnos, independientemente del itinerario que elijan. Aquellas asignaturas que no corresponden a la Tecnología Específica elegida constituyen el llamado módulo de Formación Específica Horizontal. Estos módulos constan de 24 o 21 créditos ECTS, según itinerario.

1. Módulo de Formación Específica Horizontal. Itinerario Sistemas de Telecomunicación

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE TELEMÁTICA	9

2. Módulo de Formación Específica Horizontal. Itinerario Telemática

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	9

3. Módulo de Formación Específica Horizontal. Itinerario Sistemas Electrónicos

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	9
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE TELEMÁTICA	9

4. Módulo de Formación Específica Horizontal. Itinerario Sonido e Imagen

MATERIAS	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	9
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE TELEMÁTICA	9

Módulo Optativo

Los 15 créditos ECTS de materias optativas permiten al alumno completar su curriculum mediante alguno de los siguientes procedimientos:

- mediante la realización de prácticas externas realizadas en empresas
- por estudios realizados en Universidades extranjeras
- por actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación previstas en el artículo 46.2.i de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades modificada por la Ley Orgánica 4/2007
- por la superación de diversas asignaturas previstas en el plan de estudios para extender estudios a ramas afines o para intensificación y profundización de conocimientos.

MÓDULOS	CRÉDITOS ECTS
FORMACIÓN BÁSICA	63
FORMACIÓN COMÚN TELECOMUNICACIÓN	64.5
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA (según itinerario)	51 ó 48
FORMACIÓN ESPECÍFICA HORIZONTAL (según itinerario)	21 ó 24
FORMACIÓN TRANSVERSAL Y COMPLEMENTARIA	13.5
TRABAJO FIN DE GRADO	12
OPTATIVO	15
total	240

La siguiente tabla especifica las materias, el carácter de cada una y los créditos que tiene asignados.

Materia	Carácter	créditos ECTS
M1 – Matemáticas	Obligatoria	28.5
M2 – Física	Obligatoria	24
M3 – Empresa	Obligatoria	4.5
M4 – Informática	Obligatoria	6
M5 – Electrónica	Obligatoria	15
M6 – Señales y Comunicaciones	Obligatoria	18
M7 – Sistemas de Transmisión	Obligatoria	16.5
M8 – Redes y Servicios	Obligatoria	15
M9 – Tecnología Específica Sistemas de Telecomunicación	Obligatoria Itinerario	51
M10 – Tecnología Específica de Telemática	Obligatoria Itinerario	51
M11 – Tecnología Específica de Sistemas Electrónicos	Obligatoria Itinerario	48
M12 – Tecnología Específica de Sonido e Imagen	Obligatoria Itinerario	48
M13 – Formación Complementaria de Telecomunicación	Obligatoria	7.5
M14 – Lengua Inglesa	Obligatoria	6
M15 – Optativa	Optativa	15
M16 – Trabajo de Fin de Grado	Obligatoria	12

Tabla 2. Materias, su carácter y créditos

Coordinación

La ETSIT-UPM tiene constituida, de acuerdo a lo establecido en los Estatutos de la UPM, una “Comisión de Ordenación Académica (COA)” que se encarga de la organización docente y la coordinación de todas las actividades relacionadas con la docencia. Esta Comisión, delegada de la Junta de Escuela y constituida con representación de los diversos departamentos y de la delegación de alumnos, será la encargada de organizar la puesta en marcha de la nueva titulación y su coordinación con las actividades del plan actualmente vigente y, más adelante, con la titulación de Master en Ingeniería de Telecomunicación que está previsto impartir en el futuro. Por otra parte, en la Escuela está instituida la figura de coordinador de asignatura, profesor de la asignatura que ejerce de interlocutor frente a la COA en representación del conjunto de profesores que la imparten, para la coordinación con otras asignaturas del plan de estudios, y que realiza la coordinación interna de la asignatura (establecimiento de calendarios, elaboración, vigilancia y corrección de exámenes, etc.). Por último, los departamentos suelen tener establecido, en su organización interna, un método para la coordinación entre las asignaturas que imparte.

Metodología utilizada para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilizarán los siguientes métodos, en función de las características específicas de cada materia y de cada asignatura dentro de cada materia:

- Lección Magistral
- Estudio de casos
- Resolución de Problemas
- Aprendizaje Basado en Problemas
- Aprendizaje Basado en Proyectos
- Contrato de Aprendizaje

En el Anexo I se incluye una descripción de cada uno de estos métodos y su adecuación a las distintas actividades formativas. También se incluye en ese Anexo la descripción de los diversos procedimientos de evaluación que se utilizarán.

La docencia se impartirá de forma prioritaria en español, si bien se tiene intención de que, de forma progresiva, se incorpore la lengua inglesa hasta alcanzar un máximo de un 10%.

Inclusión de comunicación en lengua inglesa

Se ha incluido en el plan de estudios la Materia M14 de 6 créditos orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación en lengua inglesa, en cumplimiento de los siguientes "Requisitos y Recomendaciones para la Implantación de Planes de Estudio en la UPM" contenidos en el Texto Refundido de los Acuerdos del Consejo de Gobierno de la UPM de fecha 26/06/08, 10/07/08 y 24/07/08:

- *Se incluirá en todos los planes de Estudio de las titulaciones de Grado una asignatura obligatoria, con una asignación de 6 créditos ECTS orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita en lengua inglesa. Para poder acceder a esta asignatura deberá acreditarse previamente el nivel B2 del Common European Framework of Reference for Languages establecido por el Consejo de Europa o similar en lengua inglesa.*
- *La acreditación anterior podrá realizarse en organismos oficiales externos a la UPM, mediante la superación de pruebas de acreditación que la UPM determinará o mediante pruebas que al efecto diseñe la UPM a través de su departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a al Tecnología, o aquellos que tengan asignada la docencia de lenguas.*
- *La UPM diseñará actividades de apoyo al aprendizaje de lenguas extranjeras, con especial atención a la lengua inglesa, facilitando a sus alumnos del grado y máster el seguimiento de las mismas.*

Prácticas Externas

Si bien en el plan de estudios no se contempla la realización de prácticas externas con carácter obligatorio, sí se prevé que éstas puedan ser realizadas de forma opcional por los estudiantes, de forma similar a como se viene haciendo en el actual plan de estudios. Estas estancias pueden consistir en prácticas en empresas, entendiendo éstas en el sentido amplio que se recoge en la siguiente recomendación del documento "Requisitos y Recomendaciones para la Implantación de Planes de Estudio en la UPM" aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPM:

Se recomienda considerar como prácticas en empresa aquellas prácticas que se realicen en entidades inscritas en el registro mercantil, en entidades públicas no universitarias, en oficinas y estudios de profesionales que realicen el ejercicio libre de la profesión, en fundaciones o entidades sin ánimo de lucro cuyo trabajo esté vinculado con las titulaciones impartidas en la UPM y las que se desarrollen en alguno de los organismos del Parque Científico y Tecnológico de la UPM estando vinculadas a proyectos de I+D+i. Asimismo se recomienda prever mecanismos en los Planes de Estudio para que, a propuesta de la(s) Comisión(es) de Ordenación Académica, puedan ser acordadas por los Órganos Colegiados de Gobierno que tengan asignado el control académico de la titulación otras actividades realizadas por los estudiantes.

En el procedimiento seguido en la actualidad, las empresas realizan su oferta de plazas bien directamente en la ETSIT-UPM o bien a través de la Fundación "Rogelio Segovia" para el progreso de las telecomunicaciones (FUNDETEL), aquellas empresas con las que ésta tiene firmado un convenio de cooperación educativa. También lo hacen en la página web del Centro de Orientación e Información de Empleo de la UPM (COIE-UPM) <http://www.coie.upm.es/public/offers.php>, en la que se mantiene una lista, constantemente actualizada, de las plazas ofertadas por empresas a alumnos de la UPM, de todos sus centros, para estancias de prácticas.

La tabla siguiente recoge el número de alumnos de la ETSIT-UPM que han realizado prácticas externas, en la titulación actualmente impartida, en los últimos años académicos:

<u>03/04</u>	<u>04/05</u>	<u>05/06</u>	<u>06/07</u>	<u>07/08</u>	<u>MEDIA</u>
155	153	196	181	141	165

La ETSIT-UPM tiene definido, en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad, el procedimiento

- PR/CL/2.2/002 - PR Para regular las Prácticas en Empresas

que se tendrá en cuenta para la planificación y la gestión de estas prácticas externas.

Estancias en Centros extranjeros

La ETSIT-UPM viene manteniendo, desde hace varios años, una política de intercambio de alumnos con numerosas Universidades extranjeras, con las que tiene firmados acuerdos. Esta política se seguirá manteniendo con la nueva titulación de Grado y la Máster en Ingeniería de Telecomunicación, que se tiene previsto impartir en el futuro. La planificación de las enseñanzas contempla la posibilidad de que los estudiantes puedan obtener un determinado número de créditos ECTS mediante estancias en centros extranjeros, ateniéndose al siguiente requisito del documento, antes mencionado, "Requisitos y Recomendaciones para la Implantación de Planes de Estudio en la UPM" aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPM:

a) En todas las titulaciones de Grado se incluirán estancias en Centros extranjeros al menos como materias optativas, pudiendo ser obligatorias en el caso de que los Centros que la tengan asignada cuenten con recursos suficientes para garantizarlas a todos sus estudiantes.

b) Si las estancias en Centros extranjeros se programan para que en ellas se realice exclusivamente el Trabajo Fin de Grado tendrán asignados los créditos que correspondan al TFG.

c) En el caso de programarse estancias en Centros extranjeros con el objeto de cursar materias en ellos, se le asignarán 30 créditos ECTS por semestre académico de duración de la estancia, debiendo tener una duración mínima de 1 semestre.

En la actualidad, la oferta de plazas para estancias en Centros extranjeros es de 240, en las siguientes universidades:

- Austria: "Technische Universität Graz", "University of Salzburg" y "Technische Universität Wien".
- Bélgica: "ULB Université Libre de Bruxelles", "Katholieke Universiteit Leuven", "Université de Liège" y "Université Catholique de Louvain".
- Suiza: "Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale" y "École Polytechnique Fédérale de Lausanne".
- Alemania : "RWTH-Aachen, Technische Universität Berlin", "Rheinisch Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn", "Technische Universität Braunschweig", "Technische Universität Darmstadt", "Friedrich-Alexander Universität", "TUHH Technische Universität Hamburg-Harburg", "Universität Kassel", "Technischen Universität München", "Universität des Saarlandes", "Stuttgart Universität" y "Universität Ulm".
- Dinamarca: "Aalborg University" y "Technical University of Denmark"
- Francia: "ENSEIRB", "Telecom Bretagne", "ENSEA", "Telecom Sud Paris", "SUPELEC", "INPG", "Hautes Etudes Commerciales", "Univ. des Sciences et Techn. de Lille", "INSA Lyon", "École de Mines de Nancy", "Université de Nantes", "École Polytechnique", "ENSTA", "École de Mines de Paris", "Telecom ParisTech", "SupAero", "Ensica" y "Inst. Nat. Polytechnique de Toulouse"
- Grecia: "University of Patras"
- Italia: "Politecnico di Bari", "Università degli Studi di Firenze", "Politecnico di Milano", "Università degli Studi di Padova", "Università La Sapienza", "Politecnico di Torino" y "Università degli Studi di Trento".
- Irlanda: "Univ. of Limerick"
- Holanda: "VRIJE Universiteit Amsterdam", "Technische Universiteit Delft" y "Technische Universiteit Eindhoven".
- Portugal: "Instituto Politécnico de Bragança", "Instituto Superior Técnico de Lisboa" y "Instituto Politécnico do Porto".
- Polonia: "AGH University of Science and Technology", "Cracow University of Technology" y "Warsaw University of Technology"
- Rumanía: "Academia Tehnica Militara"

- Suecia: "Jönköping University", "Blekinge Institute of Technology", "Linköping University", "Luleå University of Technology", "Lund Institute of Technology" y "KTH-Stocholm"
- Finlandia: "Helsinki University of Technology", "University of Oulu" y "Tampere University of Technology"
- Eslovenia: "University of Ljubljana".
- Inglaterra: "King's College, University of London" y "Queen Mary University of London"
- Canadá: "École Polytechnique Montreal" y "University of North British Columbia"
- Mexico: "Universidad de Colima", "Universidad Autónoma de Nuevo León", "Instituto Politécnico Nacional (IPN)" y "Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)"
- Brasil: "Universidade Federal Fluminense", "Universidade Estadual de Campinas UNICAMP", "Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)" y "Universidade de Sao Paulo (USP)"
- Chile: "Universidad de Chile", "Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)" y "Universidad Federico Santa María (UFSM)"
- Colombia: "Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)"
- Panamá: "Universidad Tecnológica de Panamá"
- Venezuela: "Universidad Simón Bolívar"
- Argentina: "Instituto Tecnológico de Buenos Aires"
- Perú: "Pontificia Universidad Católica del Perú"
- EE. UU.: "Virginia Tech" y "Illinois Institute of Technology"

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

Para la planificación y la gestión de las estancias de estudiantes propios y de acogida se tendrán en cuenta los procedimientos siguientes, definidos por la Escuela para el Sistema Interno de Garantía de la Calidad:

- PR/CL/2.3/001 - PR Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras
- PR/CL/2.3/002 - PR Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en el Centro procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras.

Además, la UPM ha elaborado mecanismos para orientar a los alumnos extranjeros de acogida. En concreto existe un guía accesible en su Web que incluye tanto datos sobre la UPM y sus procedimientos administrativos como otros datos de interés (trámites para la entrada en España, seguros médicos, alojamiento, etc). Esta "Guía UPM para estudiantes extranjeros" está disponible en varios idiomas y actualmente se puede consultar en la página web de la Universidad donde se informa de intercambios universitarios

- <http://www.upm.es/alumnos/intercambios/guiaextranjeros.html>.

La ETSIT-UPM dispone de una Oficina Internacional que se encarga de realizar todas las gestiones administrativas necesarias para garantizar un proceso de movilidad eficiente y supervisado en todo momento. Dicha oficina internacional está dirigida por el Coordinador de Movilidad (el subdirector con competencias en programas de intercambio).

La Oficina Internacional de la ETSIT-UPM interacciona con la oficina de movilidad y con el vicerrectorado de relaciones internacionales de la UPM para tratar los asuntos que afectan a la movilidad a nivel de centro.

Para gestionar la movilidad, la UPM dispone de una herramienta en red con la que interactúan las oficinas internacionales de los diferentes centros para llevar de una manera coordinada la movilidad a nivel global. A nivel particular, la Oficina Internacional de la ETSIT-UPM dispone de desarrollos propios que permiten realizar las tareas delegadas a cada centro de la UPM como

son el reconocimiento de los estudios, cálculo de la calificación media, traducción de la calificación en formato ECTS a calificación local, etc...

Una vez al año se realiza el encuentro anual de Coordinadores Internacionales de todos los centros de la UPM, coordinado por el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la UPM. En dichas reuniones se plantean los objetivos de movilidad a nivel UPM y se debaten aspectos de la gestión de los programas de movilidad con el objetivo de mejorar y simplificar los procesos administrativos asociados.

En lo que se refiere a la participación de estudiantes de la ETSIT-UPM en programas de movilidad, de acuerdo con lo establecido con carácter general para la Universidad Politécnica de Madrid en el documento "Requisitos y Recomendaciones para la Implantación de Planes de Estudio en la UPM" aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPM, los estudiantes podrán realizar estancias en Centros extranjeros para elaborar exclusivamente su Trabajo de Fin de Grado, con una asignación de 12 créditos (materia M16), o bien para cursar además otras asignaturas del centro de destino, en cuyo caso la estancia tendrá una duración de un semestre y una asignación de, como mínimo 27 créditos ECTS (materias M15 y M16).

No obstante a lo anterior, se contempla también la posibilidad de que, en función del contenido de los planes de estudio de los socios académicos internacionales y de la coincidencia del desarrollo de competencias entre dichos planes de estudio y el que nos ocupa, los estudiantes podían cursar además créditos adicionales que podrían ser reconocidos como materias distintas de las optativas.

El contenido del programa de estudios a realizar en el periodo de movilidad será pactado con anterioridad por el alumno y el coordinador de movilidad de la ETSIT-UPM, en forma de un contrato de estudios, que garantice el reconocimiento de los créditos ahí expresados una vez que el alumno regrese de su periodo de movilidad.

Para el cálculo de la calificación que se incorporará al expediente del estudiante, se realizará la media ponderada de las calificaciones obtenidas en el centro de destino (convertidas a percentil) y, en base a la distribución estadística de las calificaciones locales en la ETSIT-UPM, se procederá al cálculo de la calificación local que corresponde a dicho percentil.

Para orientar a los alumnos en los programas de movilidad, se realizan 2 sesiones informativas generales al año. Una primera sesión al comienzo del curso, en el que se explican las condiciones de movilidad, los requisitos de reconocimiento, los mecanismos de información disponibles y, en general, toda información de carácter general que pudiera resultar de interés a los alumnos que pretenden participar en un programa de movilidad.

La segunda sesión informativa, que tiene lugar en los meses de diciembre o enero, se lleva a cabo una vez que se ha publicado la oferta de movilidad para el curso académico siguiente. En dicha oferta de movilidad se publican los destinos, junto con el número de plazas disponibles, los requisitos de idioma necesarios y la modalidad de intercambio o programa asociado a dicho destino.

El objetivo de esta segunda reunión, es pormenorizar en los detalles concretos de cómo realizar la solicitud de movilidad para la oferta concreta así como conocer los plazos que han de cumplirse.

Una vez finalizado el plazo de solicitud de destinos, se reúne la Comisión de Selección de programas de movilidad (formada, al menos por el Coordinador Movilidad, el Subdirector Jefe de Estudios y personal administrativo de la oficina internacional) quienes realizarán la adjudicación de plazas. Finalizado el plazo de reclamaciones a dicha adjudicación, se organiza una tercera reunión informativa con los estudiantes adjudicatarios para informarles acerca de los procesos administrativos que deben realizar y confeccionar el borrador final de contrato de estudios.

A partir de este momento, la oficina internacional de la ETSIT-UPM mantiene contacto directo con el estudiante para seguir la evolución de los trámites administrativos a realizar por éste, asesorándole en todo momento y, será también la encargada del seguimiento a nivel administrativos de de su estancia en el centro de destino. Desde el punto de vista académico, cualquier asesoría o consulta la resolverá directamente el Coordinador de Movilidad de la ETSIT-UPM.

Una vez completado el periodo de estudios por parte del estudiante, la Oficina Internacional de la ETSIT-UPM recepcionará todos aquellos documentos necesarios para el reconocimiento de

créditos, como son, el contrato de estudios definitivo y el certificado de calificaciones original que contenga las asignaturas y/o materias o actividades desarrolladas por el estudiante durante el programa de movilidad. A la recepción de dichos documentos, el Coordinador de Movilidad realizará la conversión de las calificaciones correspondientes a la nota local y expedirá un acta dando orden de su inclusión en el expediente del alumno.

En lo que se refiere a estudiantes de movilidad “entrantes” en la ETSIT-UPM, desde el momento en que son nominados por los centros de destino, la Oficina Internacional de la ETSIT-UPM contacta con ellos para comenzar a asesorarles en todos los aspectos necesarios (desde los puramente administrativos hasta los académicos).

Ya desde el primer momento, y gracias al Proyecto MENTOR de la ETSIT-UPM, los alumnos entrantes, disponen desde antes de su llegada, de un alumno Mentor, que les ayudará en cualquier aspecto que necesiten. Alojamiento, primer asesoramiento en cuanto a asignaturas a cursar, que después será revisado y comentado por el Coordinador de movilidad.

Tras su llegada, y una vez que ya han pasado por la oficina internacional para anunciar su llegada, se realiza la “Welcome Reception”. Una reunión a la que asisten todos los estudiantes entrantes y en la que participan también los alumnos mentores, para aclarar aspectos relacionados con los procesos administrativos que deben realizar y para que conozcan a sus compañeros de movilidad. Para mantener el contacto y facilitar la integración de estos estudiantes, además de contar con los Mentores, la Oficina Internacional ETSIT-UPM organiza semanalmente el “Club Internacional”. Una reunión informal en la cafetería del Centro para que los alumnos extranjeros y los nacionales tengan un punto de encuentro para comentar, debatir y aclarar dudas acerca de las opciones de movilidad y puedan recibir información “primera mano” de los centros socios académicos.

Aparte de estas actividades, la oficina internacional, junto con asociaciones de estudiantes realiza actividades varias a lo largo de cada semestre como pueden ser, tandems para aprendizaje de idiomas, ciclos de cine internacional, excursiones, y otro tipo de eventos sociales que faciliten la integración de los estudiantes.

Régimen de permanencia

Se aplicará la “Normativa de Regulación de la Permanencia de los Estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid” que, a efectos de la presente Titulación, se resume en :

1. El estudiante que se matricule por primera vez en el primer curso de estudios de Grado que se imparten en la Universidad Politécnica de Madrid, para poder continuar los mismos tendrá que aprobar al menos 6 créditos europeos de materias obligatorias de ese primer curso.
2. No obstante lo anterior, el alumno que no apruebe en su primer curso los referidos 6 créditos europeos, podrá elegir según conviniese a sus intereses, entre:
 - a) Acceder por una sola vez a los estudios de grado de otra titulación de las que se impartan en la UPM, cumpliendo los requisitos exigidos a los alumnos de nuevo ingreso. En tal caso para continuar esos estudios deberá aprobar al menos 12 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso. Teniendo en cuenta que de no cumplir esta condición no podrá proseguir estudios en la Universidad Politécnica de Madrid.
 - b) Quedarse por una sola vez un curso más en la titulación inicial. En tal caso para continuar estudios deberá aprobar al menos 12 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso. Teniendo en cuenta que de no cumplir esta condición no podrá proseguir estudios en la Universidad Politécnica de Madrid.
3. Cuando un alumno se haya encontrado en una o varias situaciones excepcionales (enfermedad grave, maternidad, estar reconocido como deportista de Alto Nivel o cualquier otra que así sea considerada) que le hubiesen impedido un normal desarrollo de los estudios, podrá invocar dicha situación o situaciones presentando escrito, según modelo que se establezca, ante la Comisión de Gobierno de su Centro, adjuntando los justificantes que acrediten una o varias causas excepcionales. A la vista de los documentos, el Vicerrector con competencias en esta materia comprobará si se trata de alguna de las situaciones excepcionales descritas en este artículo y en tal caso resolverá no computar el año académico en curso a efectos de permanencia en la Universidad Politécnica de Madrid. En caso contrario se denegará la aplicación de este precepto. Será requisito imprescindible para aceptar, en su caso,

las alegaciones del alumno, que éste hubiese renunciado expresamente a realizar exámenes durante el resto del curso, lo que podrá efectuar en el modelo que se establezca. La referida solicitud deberá presentarse antes del mes mayo, salvo que la causa o causas hubiesen surgido más tarde, lo que deberá ser debidamente probado. En todo caso, la aplicación del presente artículo no supondrá en ningún caso anulación de matrícula.

4. A los alumnos procedentes de otras universidades y con independencia de las reglas de permanencia que les hubieren sido aplicadas en su universidad de origen, les será analizado su expediente académico a la luz de las presentes normas y solo si resultan cumplidas o están en proceso de cumplimiento podrán ser admitidos definitivamente.

5. La presente Normativa de Permanencia no será de aplicación, y se entenderá que se ha consolidado el derecho a permanecer, en los siguientes supuestos:

a) Alumnos que acrediten tener aprobadas tres asignaturas de primer curso, en estudios universitarios de planes anteriores no estructurados en créditos.

b) Alumnos que acrediten tener superados un 60 % de los créditos de materias troncales u obligatorias de primer curso, en estudios universitarios de planes estructurados en créditos anteriores a la entrada en vigor del RD 1393/2007.

c) Alumnos que acrediten tener superados 6 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso, en estudios de grado.

6. Excepcionalmente para aquellos alumnos que, por la aplicación de la presente normativa, no puedan continuar estudios en la Universidad Politécnica de Madrid, en los que su rendimiento académico hubiese sido disminuido por causas especiales, el Rector Magnífico podrá autorizar que continúe estudios en una titulación de Grado en la que no se hubiese cubierto el cupo de oferta, debiendo ineludiblemente cumplir los requisitos para permanecer el curso corriente..

3. Descripción detallada de cada módulo y materia

Las siguientes tablas recogen la especificación detallada de cada una de los módulos y materias indicados en la sección 5.1. Para cada materia se indican las competencias específicas que cubre (utilizando la numeración establecida en el apartado 3.2 de esta memoria), los resultados del aprendizaje, los requisitos previos, si los tiene, las asignaturas que conforman la materia, las actividades formativas, el sistema de evaluación de la adquisición de competencias, el sistema de calificaciones y una breve descripción de contenidos. Al logro de las competencias genéricas contribuirán, en mayor o menor medida, todas las materias dedicadas a alcanzar competencias específicas de la titulación. Una asignación de estas competencias por materias se establece en la Tabla 4 de la página 67.

MODULO DE FORMACIÓN BÁSICA

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
MATEMÁTICAS	ALGEBRA	1 – S1	6
	CÁLCULO	1 – S1	6
	ANÁLISIS VECTORIAL	1 – S2	6
	MÉTODOS MATEMÁTICOS	1 – S2	4.5
	SEÑALES Y SISTEMAS	2 – S3	6
FÍSICA	FÍSICA GENERAL I	1 – S1	6
	ELECTROMAGNETISMO	2 – S3	4.5
	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS	1 – S1	4.5
	INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA	1 – S2	4.5
	ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICAS	2 – S3	4.5
INFORMÁTICA	PROGRAMACIÓN	1 – S2	6
EMPRESA	FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	1 – S2	4.5

MODULO DE FORMACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
ELECTRÓNICA	ELECTRÓNICA DIGITAL	2 – S3	3
	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	2 – S4	3
	SISTEMAS DIGITALES I	3 – S5	4.5
	SISTEMAS DE ENERGÍA	3 – S6	4.5
SEÑALES Y COMUNICACIONES	SEÑALES ALEATORIAS	2 – S3	4.5
	TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN	2 – S4	6
	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	3 – S5	4.5
	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS	2 – S4	3
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	FÍSICA GENERAL II	1 – S2	4.5
	CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN	2 – S4	4.5
	SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	3 – S5	4.5
	RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN	3 – S5	3
REDES Y SERVICIOS	FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS	1 – S1	4.5
	REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	2 – S4	6
	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE	2 – S4	4.5

MODULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	COMUNICACIONES ÓPTICAS	3 – S6	4.5
	ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES	3 – S6	4.5
	SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	4 – S7	6
	RADIOCOMUNICACIONES	4 – S7	6
	COMUNICACIONES MÓVILES	4 – S8	6
	MICROONDAS	4 – S7	4.5
	SUBSISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA	4 – S8	4.5
	ANTENAS	4 – S7	4.5
	TRANSMISIÓN DIGITAL	4 – S7	6
	SISTEMAS DE RADIODETERMINACIÓN	4 – S8	4.5

MODULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN TELEMÁTICA

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE TELEMÁTICA	REDES DE ORDENADORES	3 – S5	4.5
	COMPUTACIÓN EN RED	3 – S6	4.5
	REDES CORPORATIVAS	4 – S7	6
	REDES Y SERVICIOS RADIO	4 – S8	4.5
	SEGURIDAD EN SISTEMAS Y REDES DE TELECOMUNICACIÓN	4 – S7	4.5
	DIMENSIONADO Y OPERACIÓN DE REDES	4 – S8	6
	REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES	4 – S7	6
	INGENIERÍA WEB	4 – S7	6
	CENTROS DE DATOS Y PROVISIÓN DE SERVICIOS	4 – S7	4.5
	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	4 – S8	4.5

MODULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	3 – S5	3
	SISTEMAS DIGITALES II	3 – S6	3
	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL	4 – S8	4.5
	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	4 – S7	6
	INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	4 – S8	4.5
	FABRICACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	4 – S7	4.5
	ARQUITECTURA DE PROCESADORES	4 – S7	4.5
	SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS Y MIXTOS	4 – S7	6
	SISTEMAS PARA CONECTIVIDAD ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4 – S8	3
	ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4 – S8	3
	DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES	4 – S7	6

MODULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SONIDO E IMAGEN

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	3 – S5	6
	TRATAMIENTO DIGITAL DE VOZ Y AUDIO	4 – S7	6
	COMUNICACIONES AUDIOVISUALES	4 – S7	6
	TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES Y VIDEO	4 – S7	6
	EQUIPOS Y SISTEMAS AUDIOVISUALES	4 – S7	6
	PRODUCCIÓN MULTIMEDIA	4 – S8	6
	DIFUSIÓN Y SERVICIOS DE RED	4 – S7	6
	TELEVISIÓN	4 – S8	6

MODULO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA HORIZONTAL

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	COMUNICACIONES ÓPTICAS	3 – S6	4.5
	ELECTRONICA DE COMUNICACIONES	3 – S6	4.5
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE TELEMÁTICA	REDES DE ORDENADORES	3 – S5	4.5
	COMPUTACIÓN EN RED	3 – S6	4.5
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	3 – S5	3
	SISTEMAS DIGITALES II	3 – S6	3
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE SONIDO E IMAGEN	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	3 – S5	6

MODULO DE FORMACIÓN TRANSVERSAL Y COMPLEMENTARIA

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
FORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE TELECOMUNICACIÓN	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	1 – S1	3
	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	3 – S6	4.5
LENGUA INGLESA	INGLES I	2 – S3	3
	INGLES II	2 – S4	3

MODULO DE TRABAJO FIN DE GRADO

MATERIAS	ASIGNATURAS	CURSO – SEMESTRE	CRÉDITOS ECTS
TRABAJO FIN DE GRADO	TRABAJO FIN DE GRADO	4- S7-S8	12

Las siguientes Tablas recogen los distintos tipos de competencias a adquirir por el alumno y la secuenciación de las mismas. Los tres primeros cursos son comunes (excepto la optatividad) a todos los itinerarios.



		3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	
CURSO 1º	S1	ÁLGEBRA	CÁLCULO		FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS	FÍSICA GENERAL I		INTROD. A LA INGENIERÍA DE TELECOM.	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS			
	S2	ANÁLISIS VECTORIAL	FÍSICA GENERAL II		INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA	FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	PROGRAMACIÓN		MÉTODOS MATEMÁTICOS			
CURSO 2º	S3	ELECTROMAGNETISMO	ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICAS		SEÑALES Y SISTEMAS	SEÑALES ALEATORIAS	ELECTRÓNICA DIGITAL	INGLÉS I	OPT			
	S4	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN		CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN	REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN		ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE		INGLÉS II	
CURSO 3º	S5	SISTEMAS DIGITALES I	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES		SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	REDES DE ORDENADORES		RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN		
	S6	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	SISTEMAS DIGITALES II	SISTEMAS DE ENERGÍA	COMUNICACIONES ÓPTICAS	ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES	COMPUTACIÓN EN RED		OPT			
CURSO 4º	S7	RADIOCOMUNICACIONES		TRANSMISIÓN DIGITAL	MICROONDAS	ANTENAS		SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN		OPT		
	S8	SUBSISTEMAS RF	COMUNICACIONES MÓVILES	SISTEMAS DE RADIODETERMINACIÓN		OPT	TFG					
		COMPETENCIAS BÁSICAS							63			
		COMPETENCIAS COMUN RAMA							64.5			
		COMPETENCIAS UPM							13.5			
		COMPETENCIAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA HORIZONTAL							21			
		COMPETENCIAS DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA ITINERARIO SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN							51			
		OPTATIVAS							15			
		TRABAJO FIN DE GRADO							12			
		TOTAL							240			

		3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	
CURSO 1º	S1	ÁLGEBRA	CÁLCULO		FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS	FÍSICA GENERAL I		INTROD. A LA INGENIERÍA DE TELECOM.	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS			
	S2	ANÁLISIS VECTORIAL	FÍSICA GENERAL II		INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA	FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	PROGRAMACIÓN		MÉTODOS MATEMÁTICOS			
CURSO 2º	S3	ELECTROMAGNETISMO	ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICAS		SEÑALES Y SISTEMAS	SEÑALES ALEATORIAS	ELECTRÓNICA DIGITAL	INGLÉS I	OPT			
	S4	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN		CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN	REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN		ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE		INGLÉS II	
CURSO 3º	S5	SISTEMAS DIGITALES I	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES		SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	REDES DE ORDENADORES		RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN		
	S6	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	SISTEMAS DIGITALES II	SISTEMAS DE ENERGÍA	COMUNICACIONES ÓPTICAS	ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES	COMPUTACIÓN EN RED		OPT			
CURSO 4º	S7	REDES CORPORATIVAS		REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES	SEGURIDAD EN SISTEMAS Y REDES	CENTROS DE DATOS Y PROVISIÓN DE SERVICIOS		INGENIERÍA WEB		OPT		
	S8	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	DIMENSIONADO Y OPERACION DE REDES		REDES Y SERVICIOS RADIO	OPT	TFG					
		COMPETENCIAS BÁSICAS							63			
		COMPETENCIAS COMUN RAMA							64.5			
		COMPETENCIAS UPM							13.5			
		COMPETENCIAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA HORIZONTAL							21			
		COMPETENCIAS DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA ITINERARIO TELEMÁTICA							51			
		OPTATIVAS							15			
		TRABAJO FIN DE GRADO							12			
		TOTAL							240			

ITINERARIO TELEMÁTICA



ITINERARIO SISTEMAS ELECTRÓNICOS

		3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	
CURSO 1º	S1	ÁLGEBRA	CÁLCULO		FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS	FÍSICA GENERAL I		INTROD. A LA INGENIERÍA DE TELECOM.	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS			
	S2	ANÁLISIS VECTORIAL	FÍSICA GENERAL II	INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA	FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	PROGRAMACIÓN		MÉTODOS MATEMÁTICOS				
CURSO 2º	S3	ELECTROMAGNETISMO	ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICAS	SEÑALES Y SISTEMAS	SEÑALES ALEATORIAS	ELECTRÓNICA DIGITAL	INGLÉS I	OPT				
	S4	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN	CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN	REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE	INGLÉS II				
CURSO 3º	S5	SISTEMAS DIGITALES I	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	REDES DE ORDENADORES	RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN				
	S6	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	SISTEMAS DIGITALES II	SISTEMAS DE ENERGÍA	COMUNICACIONES ÓPTICAS	ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES	COMPUTACIÓN EN RED	OPT				
CURSO 4º	S7	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA		DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES	ARQUITECTURA DE PROCESADORES	FABRICACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS Y MIXTOS		OPT			
	S8	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL	SISTEMAS PARA CONECTIVIDAD	ELECTRÓNICA DE CONSUMO	INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	OPT	TFG					
		COMPETENCIAS BÁSICAS							63			
		COMPETENCIAS COMÚN RAMA							64.5			
		COMPETENCIAS UPM							13.5			
		COMPETENCIAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA HORIZONTAL							24			
		COMPETENCIAS DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA ITINERARIO SISTEMAS ELECTRÓNICOS							48			
		OPTATIVAS							15			
		TRABAJO FIN DE GRADO							12			
		TOTAL							240			

		3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	
CURSO 1º	S1	ÁLGEBRA	CÁLCULO		FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS	FÍSICA GENERAL I		INTROD. A LA INGENIERÍA DE TELECOM.	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS			
	S2	ANÁLISIS VECTORIAL	FÍSICA GENERAL II	INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA	FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	PROGRAMACIÓN		MÉTODOS MATEMÁTICOS				
CURSO 2º	S3	ELECTROMAGNETISMO	ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICAS	SEÑALES Y SISTEMAS	SEÑALES ALEATORIAS	ELECTRÓNICA DIGITAL	INGLÉS I	OPT				
	S4	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN	CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN	REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE	INGLÉS II				
CURSO 3º	S5	SISTEMAS DIGITALES I	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	REDES DE ORDENADORES	RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN				
	S6	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	SISTEMAS DIGITALES II	SISTEMAS DE ENERGÍA	COMUNICACIONES ÓPTICAS	ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES	COMPUTACIÓN EN RED	OPT				
CURSO 4º	S7	TRATAMIENTO DIGITAL DE VOZ Y AUDIO	TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES Y VIDEO	COMUNICACIONES AUDIOVISUALES	EQUIPOS Y SISTEMAS AUDIOVISUALES	DIFUSIÓN Y SERVICIOS DE RED						
	S8	TELEVISIÓN	PRODUCCIÓN MULTIMEDIA	OPT	TFG							
		COMPETENCIAS BÁSICAS							63			
		COMPETENCIAS COMUN RAMA							64.5			
		COMPETENCIAS UPM							13.5			
		COMPETENCIAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA HORIZONTAL							24			
		COMPETENCIAS DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA ITINERARIO SONIDO E IMAGEN							48			
		OPTATIVAS							15			
		TRABAJO FIN DE GRADO							12			
		TOTAL							240			

ITINERARIO SONIDO E IMAGEN

Materia M1 – Matemáticas		Obligatoria 28.5 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEB1, CEB4 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas. • Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas de las técnicas. • Conocer las propiedades del álgebra de Boole y obtener las formas canónicas de expresiones booleanas. • Resolver sistemas de ecuaciones lineales y extraer la información algebraica de ellos. • Conocer y comprender la estructura y propiedades de los espacios vectoriales. • Saber representar las aplicaciones entre espacios vectoriales y manejar con fluidez el cálculo matricial. • Adquirir destreza en el cálculo y manejo de funciones reales de una o varias variables reales. • Saber trabajar con funciones definidas por series y analizar su convergencia. • Poseer habilidad en el cálculo diferencial e integral de funciones. • Aprender el significado de los operadores vectoriales y su interpretación física. • Aplicar los teoremas integrales a problemas de ingeniería. • Comprensión y dominio de los sistemas lineales y de las funciones y transformadas relacionadas • Formular problemas de ingeniería mediante modelos de ecuaciones diferenciales o en derivadas parciales y saber obtener su solución. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>15</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>9.5</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>2.5</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	15	Lección magistral	Clases prácticas	9.5	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	2.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1.5		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	15	Lección magistral																		
Clases prácticas	9.5	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	2.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1.5																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		

Sistemas de Evaluación y de Calificación

La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):

- Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%)
- Resolución de problemas (40-50%)
- Prácticas de Laboratorio (20-0%)
- Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Asignaturas de que consta

Parte de esta materia se desarrollará en las asignaturas

- Álgebra
- Cálculo
- Análisis vectorial
- Señales y Sistemas
- Métodos Matemáticos

de 6 créditos las cuatro primeras y de 4.5 créditos la última, que serán ofertadas en la primera mitad del plan de estudios. Estas asignaturas son de formación básica, según lo previsto en el artículo 12.5 del RD 1393/2007, y están vinculadas a la materia "Matemáticas" que figura en el anexo II del citado real decreto, en la rama de conocimiento "Ingeniería y Arquitectura".

Breve descripción de contenidos

ÁLGEBRA: Estructuras algebraicas básicas. Álgebra matricial y sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Producto escalar y ortogonalidad. Análisis espectral: autovalores y autovectores.

CÁLCULO: Números reales y complejos. Sucesiones numéricas reales. Límites y continuidad de funciones de una variable real. Derivación. Extremos. Series numéricas reales. Sucesiones y series funcionales. Integración de funciones de una variable real.

ANÁLISIS VECTORIAL: Límites y continuidad de funciones de varias variables. Cálculo diferencial de varias variables. Geometría diferencial: Curvas y superficies. Integración múltiple. Integración sobre curvas y superficies. Teoremas integrales del Análisis vectorial.

SEÑALES Y SISTEMAS: Introducción a señales y sistemas. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI). Transformada de Fourier (TF) de señales en tiempo continuo. Transformada de Fourier (TF) de señales en tiempo discreto. Muestreo: representación de una señal continua a partir de sus muestras equiespaciadas.

MÉTODOS MATEMÁTICOS: Variable compleja. Transformadas integrales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones en derivadas parciales.

Materia M2 – Física		Obligatoria 24 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEB3, CEB4 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender y comprender las leyes y teorías que describen el funcionamiento del Universo. • Aprender a razonar científicamente y poder resolver problemas a partir de las leyes básicas de la Física. • Aprender y valorar la importancia de la experimentación, como única manera de validar una teoría, por bella que parezca. • Adquirir los conocimientos cualitativos y cuantitativos de los fenómenos físicos básicos, imprescindibles para poder iniciarse en el aprendizaje de los de mayor nivel de complejidad. • Comprender los fenómenos naturales como base de conocimiento para las tecnologías actuales. • Adquirir los conocimientos cualitativos y cuantitativos de los campos electromagnéticos, su formalismo deductivo basado en el modelo de Maxwell y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería de telecomunicación a nivel introductorio. • Conocimientos cualitativos y cuantitativos del comportamiento de los circuitos eléctricos más simples, necesarios para el análisis y diseño de los componentes básicos de los sistemas electrónicos y de comunicaciones. • Comprensión de los fundamentos teóricos de la medida, conocimiento de los equipos de medida y capacidad de realizar medidas eléctricas en la práctica. • Conocimiento de los componentes electrónicos pasivos, activos (electrónicos y fotónicos). 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>11</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>7</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>4.5</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	11	Lección magistral	Clases prácticas	7	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	4.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1.5		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	11	Lección magistral																		
Clases prácticas	7	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	4.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1.5																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		

**Sistemas de Evaluación y de Calificación**

La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):

- Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%)
- Resolución de problemas (40-50%)
- Prácticas de Laboratorio (20-0%)
- Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Asignaturas de que consta

Como desarrollo de esta materia se incluirán las asignaturas

- Física General I
- Electromagnetismo
- Introducción al análisis de circuitos
- Introducción a la electrónica
- Electrónica e instrumentación básicas

de 6, 4,5, 4,5, 4,5y 4,5 créditos respectivamente, que serán ofertadas a lo largo de los tres primeros semestres del plan de estudios. Estas asignaturas son de formación básica, según lo previsto en el artículo 12.5 del RD 1393/2007, y están vinculadas a la materia "Física" que figura en el anexo II del citado real decreto, en la rama de conocimiento "Ingeniería y Arquitectura".

Breve descripción de contenidos

FÍSICA GENERAL I: Mecánica, Electrostática, Electrodinámica, Termodinámica,

ELECTROMAGNETISMO: Introducción. Modelo macroscópico de la interacción electromagnética. Campo Electrostático. Corrientes estacionarias. Magnetostática. Introducción a la variación temporal.

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS: Conceptos básicos de circuitos. Análisis elemental de circuitos. Análisis en el dominio del tiempo. Análisis en régimen permanente sinusoidal. Acoplamiento magnético y transformadores. Potencia, energía y resonancia.

INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA: Conceptos básicos y terminología. Campos de aplicación y tipos de electrónica (analógica y digital). Introducción a semiconductores y breves nociones de tecnología. Panorámica general, incluyendo ejemplos prácticos. Elementos de los circuitos electrónicos: introducción general y descripción de los dispositivos y componentes electrónicos. Simuladores. Diodos de unión. Características y regímenes de funcionamiento. Modelos de continua, de pequeña señal y para conmutación. Circuitos de aplicación y ejemplo de simulación. Transistores bipolares. Tipos y símbolos. Características y regímenes de funcionamiento. Modelos de continua, de pequeña señal y para conmutación. Circuitos de aplicación y ejemplo de simulación. Transistores de efecto de campo. Tipos, tecnologías y símbolos. Características y regímenes de funcionamiento. Modelos de continua, para pequeña señal y para conmutación. Circuitos de aplicación y ejemplo de simulación. Dispositivos optoelectrónicos: LEDs, Diodos Láser, fotodiodos, células solares, fototransistores. Propiedades y circuitos de conmutación. Puertas lógicas, retardos de propagación. Inversores bipolares, N-MOS y C-MOS. Ejemplos de conmutación de diodos y transistores con capacidades externas.



ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICAS: Instrumentación básica y laboratorio: Señales y sus parámetros. Magnitudes eléctricas básicas y su medida. Elementos ideales y reales. Efectos de carga y corrección. Seguridad básica en el laboratorio. Osciloscopio, multímetro digital, generador de funciones, fuente de alimentación de laboratorio: funcionamiento, uso y limitaciones. Componentes electrónicos en el laboratorio: Tipos principales y conceptos de tolerancia y serie. Comportamiento térmico y disipación de potencia. Tensión y corriente máximas. Coeficientes de variación, deriva y no linealidad. Parámetros específicos más comunes de los tipos principales. Selección de catálogo y limitaciones. Conceptos básicos de amplificadores: tipos de amplificadores. Parámetros característicos. Visión como cuadripolos y parámetros. Asociación de amplificadores. Circuitos con amplificadores operacionales ideales: Concepto de amplificador operacional. Uso como comparador y como amplificador. Circuitos amplificadores. Seguidores y rectificadores de precisión. Control de corriente por tensión. Elementos para instrumentación y cálculo operativo. Estabilidad y forma de realimentación. Amplificadores monoetapa con componentes discretos: Conceptos generales de polarización de dispositivos. Circuitos y técnicas básicas de polarización. Implementación para transistores bipolares y de efecto de campo. Estabilidad, deriva y sensibilidad. Configuraciones básicas de amplificación en pequeña señal. Comportamiento frente a excursiones grandes de señal y margen dinámico. Conmutadores analógicos básicos. Amplificadores multietapa: Efectos de la frecuencia en las configuraciones monoetapa básicas. Caso de frecuencias medias y sus límites. Amplificación multietapa y tipos de acoplo. Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos: Bloques funcionales de polarización. Configuraciones diferenciales de entrada. Teorema de Bartlett. Polarización y medidas. Cargas activas en configuraciones diferenciales. Configuraciones de entrada estándar y sus propiedades. Configuraciones de salida.

Materia M3 – Empresa		Obligatoria 4.5 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEB5 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de empresa y su entorno económico. • Conocer los términos, herramientas y procesos de decisión asociados a la dirección de la empresa y a la gestión de sus principales áreas funcionales: económico-financiera, comercial, I+D+i, operaciones y recursos humanos. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>2.5</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>1.5</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td></td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>0.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	2.5	Lección magistral	Clases prácticas	1.5	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	0.5		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	2.5	Lección magistral																		
Clases prácticas	1.5	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	0.5																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) • Resolución de problemas (40-50%) • Prácticas de Laboratorio (20-0%) • Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. <p>Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).</p> <p>Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.</p>																				
<p>Asignaturas de que consta</p> <p>Como desarrollo de esta materia se incluirá la asignatura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de gestión empresarial. <p>de 4,5 créditos, que será ofertada en el primer curso del plan de estudios. Esta asignatura es</p>																				

de formación básica, según lo previsto en el artículo 12.5 del RD 1393/2007, y está vinculada a la materia "Empresa" que figura en el anexo II del citado real decreto, en la rama de conocimiento "Ingeniería y Arquitectura".

Breve descripción de contenidos

FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL: Introducción a la economía de la empresa: La empresa y la actividad económica. Introducción a las áreas funcionales de la empresa. El proceso de creación de una empresa. Planes de negocio.

Entorno económico de la empresa: Fundamentos de microeconomía. Fundamentos de macroeconomía.

La información económico-financiera en la empresa: Concepto y Tipos de Contabilidad. Introducción a la Contabilidad financiera. Elementos y masas patrimoniales. Los ciclos contables. Regularización Contable. Contabilidad de Costes. Concepto y Tipos de Costes. Modelos de Contabilidad de Costes.

Análisis económico-financiero: Estructura de documentos contables: Balance y cuenta de resultados. Ratios y sus tipos. Análisis patrimonial. Análisis financiero. Análisis económico

Análisis de proyectos de inversión: Clases de inversiones. Valor del dinero en el tiempo. El proceso temporal de la inversión. Criterios aproximados de evaluación de inversiones. Criterios de valor actual de evaluación de inversiones

Plan de negocio: aspectos económico-financieros: Elaboración de un caso de negocio (business case). Análisis de viabilidad de proyectos empresariales

Materia M4 – Informática		Obligatoria 6 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEB2 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los elementos principales de un sistema operativo y la estructura de las bases de datos. • Capacidad de programar en un lenguaje de programación de ordenadores de uso extendido. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>2.</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>1</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>2.5</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>0.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	2.	Lección magistral	Clases prácticas	1	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	2.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	0.5		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	2.	Lección magistral																		
Clases prácticas	1	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	2.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	0.5																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) • Resolución de problemas (40-50%) • Prácticas de Laboratorio (20-0%) • Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. <p>Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).</p> <p>Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.</p>																				
<p>Asignaturas de que consta</p> <p>Como desarrollo de esta materia se incluirá la asignatura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación. <p>de 6 créditos, que será ofertada en primer curso del plan de estudios. Esta asignatura es de formación básica, según lo previsto en el artículo 12.5 del RD 1393/2007, y está vinculada a la materia "Informática" que figura en el anexo II del citado real decreto, en la rama de</p>																				



conocimiento "Ingeniería y Arquitectura".

Breve descripción de contenidos

PROGRAMACIÓN: Elementos y técnicas de programación. Orientación a objetos y servicios. Requisitos, validación y pruebas. Entornos de programación y desarrollo de software. Programación de aplicaciones de web, sistemas operativos y bases de datos.

Materia M5 – Electrónica		Obligatoria 15 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CECT1, CECT2, CECT3, CECT6, CECT9, CECT10, CECT11, CECT15 																				
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de analizar y diseñar circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales. • Comprender de la estructura interna de amplificadores operacionales, de su uso y de sus limitaciones. • Comprensión de la realimentación y la oscilación. • Conocimiento de las de fuentes de alimentación de baja potencia. • Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware. • Comprensión de la estructura de los computadores, microprocesadores y microcontroladores y de sus lenguajes de programación; conocimientos de dispositivos periféricos y de entrada/salida. • Capacidad de diseñar sistemas basados en microprocesadores. • Conocimiento de los mecanismos de temporización y de gestión de las interrupciones. • Conocimiento de las técnicas de implementación, depuración y prueba de sistemas basados en microprocesadores. • Capacidad de integración de subsistemas analógicos y digitales en sistemas basados en microprocesadores. • Conocimiento y capacidad de selección de fuentes de energía, baterías y convertidores. • Conocimientos básicos de electrónica de potencia y de electrotecnia. • Capacidad de uso de lenguajes de descripción hardware. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>8</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>3</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>3</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	8	Lección magistral	Clases prácticas	3	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	3	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	8	Lección magistral																		
Clases prácticas	3	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	3	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		



Sistemas de Evaluación y de Calificación

La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):

- Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%)
- Resolución de problemas (40-50%)
- Prácticas de Laboratorio (20-0%)
- Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

ELECTRÓNICA ANALÓGICA: El amplificador operacional real: Se estudiarán las siguientes no idealidades: offsets, alimentación y margen dinámico en tensión y en corriente, Slew rate y ancho de banda en potencia. Respuesta en frecuencia del amplificador: Diseño de diagramas de Bode, respuesta en bajas frecuencias y respuesta del amplificador a altas frecuencias. Realimentación en circuitos electrónicos: Introducción. Teoría de la realimentación. Efectos sobre la sensibilidad. Ancho de banda y distorsión. Topologías básicas de amplificadores realimentados. Análisis de amplificadores realimentados. Estabilidad de amplificadores realimentados. Osciladores sinusoidales. Subsistemas electrónicos analógicos: Análisis de subsistemas electrónicos analógicos característicos y diseño de dichos subsistemas en función de un conjunto de restricciones.

ELECTRÓNICA DIGITAL: Descripciones funcionales y estructurales. Introducción al lenguaje VHDL. Descripciones en VHDL. Componentes sobre los que realizar la síntesis: CPLD y FPGA. Circuitos combinatoriales. Codificación de la información y álgebra de conmutación, Puertas lógicas simples y complejas. Multiplexores. Codificadores y decodificadores, comparadores y operadores. Memorias ROM, RAM y EPROM. Circuitos secuenciales. Báscula R-S. Latches y biestables. Registros. Contadores. Registros de desplazamiento. Teoría de autómatas.

SISTEMAS DIGITALES I: El sistema microprocesador: Elementos de un sistema microprocesador. El mercado actual de los microprocesadores. Programación en ensamblador: El modelo de programación del ColdFire. Repaso del juego de instrucciones del ColdFire. Estructura hardware: Arquitectura del sistema. Terminales y señales externas. Configuración del sistema de memoria. Excepciones en el sistema microprocesador: Excepciones. Interrupciones, configuración del nivel de prioridad y la máscara de interrupciones. Protección del sistema y gestión del consumo. Entrada/Salida en sistema microprocesador: Entrada/Salida. Entrada/Salida en paralelo y serie con ejemplos reales de dispositivos conectados como un teclado matricial o un LCD. Módulos de temporización y PWM: Temporizadores programables: funcionamiento en comparación de salida y en captura de entrada: generación de señal y captura de eventos. Modulación por anchura de pulso. Memorias en el sistema microprocesador: Memorias integradas VLSI: expansión de memorias en tamaño del dato y en la capacidad de la memoria. Memorias dinámicas: estructura y ciclo de refresco.

SISTEMAS DE ENERGÍA: Energía eléctrica: Introducción, problema energético y plan energético nacional. Producción de energía eléctrica: fuentes primarias, tipo de centrales, baterías, grupos electrógenos. Utilización de la energía eléctrica: redes de generación, transporte y distribución (sistemas trifásicos). Consumo (máquinas eléctricas). Conversión y control de la energía eléctrica. Eficiencia energética. Sistemas de energía solar aislados y conectados a la red

Materia M6 – Señales y Comunicaciones		Obligatoria 18 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CECT1, CECT2, CECT3, CECT4, CECT5, CECT6, CECT7, CECT13, CECT15 																				
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión y dominio de caracterización y descripción de las señales deterministas y aleatorias y su aplicación a la codificación de voz, datos, audio y vídeo y a la caracterización de las perturbaciones y del ruido. • Comprensión y dominio de las técnicas de modulación y demodulación de señales. • Comprensión y dominio de las técnicas de codificación de fuente, codificación de canal y cifrado de señales. • Comprensión y dominio de las técnicas de manipulación y filtrado de señales, tanto analógicas como digitales. • Capacidad de aplicación de los conocimientos anteriores para evaluar las alternativas tecnológicas y especificar, desplegar y mantener sistemas y servicios de comunicaciones 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>9</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>5</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>3</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	9	Lección magistral	Clases prácticas	5	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	3	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	9	Lección magistral																		
Clases prácticas	5	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	3	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) • Resolución de problemas (40-50%) • Prácticas de Laboratorio (20-0%) • Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. <p>Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).</p>																				



Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

SEÑALES ALEATORIAS: Teoría de la probabilidad: Concepto de probabilidad. Espacio de probabilidad. Probabilidad condicional y sucesos independientes. Teorema de Bayes. Experimentos compuestos. Ensayos de Bernouilli. Variables aleatorias unidimensionales: Concepto de variable aleatoria. Clasificación. Funciones de distribución y densidad. Media y varianza. Momentos. Función de una variable aleatoria. Variables aleatorias multidimensionales: Concepto. Representación vectorial. Caso bidimensional. Funciones de distribución y densidad. Distribuciones condicionales. Independencia. Esperanzas matemáticas. Momentos conjuntos. Incorrelación y ortogonalidad. Regresión. Funciones de variables aleatorias. Secuencias de variables aleatorias. Teoremas asintóticos. Señales y secuencias aleatorias: Concepto de proceso aleatorio. Clasificación. Estadísticos y funciones de correlación. Procesos gaussianos. Estacionariedad. Espectros de potencia. Ruido blanco. Sistemas lineales con entradas aleatorias.

TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN: Introducción a los sistemas de comunicaciones. Señales, ruido y distorsión. Transmisión analógica. Introducción a los sistemas digitales de comunicación. Transmisión digital en banda base. Transmisión digital modulada. Prácticas de simulación

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN: Introducción a la teoría de la información. Entropía e información mutua. Fuentes con memoria. Compresión de datos. Capacidad del canal. Códigos lineales. Códigos cíclicos. ARQ y prestaciones.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS: Teoría de cuadripolos. Aplicación de la Transformada Laplace al análisis de circuitos. Relaciones tensión-corriente en el dominio de Laplace. Leyes de Kirchoff en el dominio de Laplace. Análisis de circuitos en el dominio de Laplace. Análisis de filtros. Introducción al diseño de filtros. Análisis de filtros por ordenador.

Materia M7 – Sistemas de Transmisión		Obligatoria 16.5 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CECT1, CECT2, CECT3, CECT4, CECT5, CECT6, CECT8, CECT15 																				
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento cualitativo y cuantitativo de los mecanismos básicos del fenómeno de propagación de ondas electromagnéticas y su interacción con obstáculos, tanto en el espacio libre como en los sistemas de guiado más simples. • Conocimiento de aplicaciones de comunicación e informáticas para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. • El alumno habrá adquirido los conocimientos requeridos para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. • Conocimientos para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación. • El aprendizaje de la materia proporciona al alumno los conocimientos requeridos para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>10</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>4</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>1.5</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	10	Lección magistral	Clases prácticas	4	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	1.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	10	Lección magistral																		
Clases prácticas	4	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	1.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		



Sistemas de Evaluación y de Calificación

La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):

- Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%)
- Resolución de problemas (40-50%)
- Prácticas de Laboratorio (20-0%)
- Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

FÍSICA GENERAL II: Oscilaciones y Ondas. Acústica. Óptica. Laboratorio de acústica.

CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN: Introducción a la Electrodinámica. Transmisión de Energía: Modelo matemático de la electrodinámica. Relaciones constitutivas. Energía en Electrodinámica. Vector de Poynting y Teorema de Conservación en los dominios del tiempo y de la frecuencia. Ondas Electromagnéticas Transversales. Ondas Planas Homogéneas: Soluciones de campo con sólo componentes transversales: ondas TEM. Características de los campos: variación con z , relación entre E y H , etc. Ondas planas homogéneas como caso particular de ondas TEM. Ondas monocromáticas: velocidad de fase, atenuación, potencia transmitida, polarización. Incidencia de Ondas Planas sobre obstáculos: Interacción con obstáculos. Incidencia normal sobre obstáculo plano. Coeficiente de reflexión. Diagrama de onda estacionaria. Concepto de impedancia de onda. Balance de energías. Incidencia normal sobre un medio conductor. La condición de Leontovich. Potencia disipada en la incidencia sobre un conductor. Incidencia normal sobre un medio estratificado. Propiedades de la lámina en semilongitud de onda $\lambda/2$ y la lámina en cuarto de onda $\lambda/4$. Adaptación.

Fundamento Electromagnético de la Óptica Clásica: Incidencia oblicua de ondas planas sobre obstáculo plano. Leyes de Snell. Ángulo crítico. Leyes de Fresnel. Ángulo de Brewster. Comunicación por soporte físico. Ondas TEM guiadas por conductores. Definición de las ondas de tensión y corriente. Línea de transmisión. Parámetros básicos. Modelo circuital. Potencia transmitida, energías almacenadas y pérdidas en el medio dieléctrico y en los conductores. Uso de los conceptos de coeficiente de reflexión e impedancia en líneas de transmisión. Líneas en $\lambda/2$ y en $\lambda/4$. Adaptación. Líneas coaxial y bifilar. Conceptos fundamentales en propagación. Velocidades de fase, grupo y señal. Retardo. Distorsión y atenuación.

SISTEMAS DE TRANSMISIÓN: Introducción a los sistemas de comunicaciones. Fuentes de información: Caracterización de fuentes analógicas y digitales. Codificación digital de señales analógicas. Medios de transmisión. Líneas de transmisión metálicas. Líneas de transmisión por fibra óptica. Transmisión por radio. Perturbaciones: Distorsión, intermodulación, diafonía, interferencia y ruido. Transmisión analógica y digital de señales: Modelo de sistema de transmisión digital. Comparación entre transmisión analógica y transmisión digital. Descripción y análisis de algunos sistemas de transmisión.

RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN: Fundamentos electromagnéticos de radiación y propagación. Parámetros básicos de antena. Fórmula de Friis. Ruido en un sistema de comunicaciones. Aspectos básicos de la propagación de ondas. Descripción y usos de los principales tipos de antenas.

Materia M8 – Redes y Servicios		Obligatoria 15 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CECT1, CECT2, CECT3, CECT6, CECT7, CECT12, CECT13, CECT14, CECT15 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los componentes estructurales y funcionales de una red de telecomunicación y sus servicios fijos y móviles. • Comprensión de las tecnologías de conmutación y compartición de recursos. • Capacidad de análisis de las prestaciones (retardo, probabilidad de pérdidas, probabilidad de bloqueo,...) de una red de telecomunicación. • Conocimiento de los modelos de arquitectura de protocolos. • Comprensión de los mecanismos de los protocolos TCP/IP y de los métodos de encaminamiento e interconexión de redes. • Conocimiento y aplicación de la normativa y regulación de protocolos y redes de los organismos internacionales de normalización (UIT-T, IETF, ETSI, IEEE802,...). • Conocimiento de las tecnologías de software de uso común aplicables a la construcción de sistemas distribuidos y de la Web. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>7</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>4</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>3</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	7	Lección magistral	Clases prácticas	4	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	3	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	7	Lección magistral																		
Clases prácticas	4	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	3	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) • Resolución de problemas (40-50%) • Prácticas de Laboratorio (20-0%) • Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la 																				

envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: Las redes de Telecomunicación. Redes por enlace directo. Conmutación en redes. Tráfico y dimensionamiento de redes. Servicios Portadores de Telecomunicaciones. Casos de estudio: LANs Ethernet, WiFi, Wimax, PSTN, BRDSI, GSM, UMTS, tráfico Y dimensionado, SLA, QoS en MetroEthernet

FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS: Arquitectura cliente-servidor y la web. Representación de la información. Estructura y funcionamiento de computadores. Sistemas operativos. Bases de datos. Internet: servicios y aplicaciones.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE: Técnicas de diseño detallado y programación. Introducción a la programación concurrente. Técnicas y herramientas de ingeniería de software. Programación de aplicaciones y servicios de telecomunicación y de web

Materia M9 – Tecnología Específica de Sistemas de Telecomunicación		Obligatoria de Itinerario 51 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE-ST1, CE-ST2, CE-ST3, CE-ST4, CE-ST5, CE-ST6 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión. • Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas. • Conocimientos para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación. • Conocimientos para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos • Conocimiento de los procedimientos de gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias. • Conocer las técnicas de procesado analógico y digital de señal para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia. • Conocimientos de Infraestructuras de redes de comunicaciones, troncales, metropolitanas y de acceso, redes ópticas y técnicas empleadas en enlaces ópticos de alta tasa binaria. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>Haber superado las Materias M1 y M2.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>24</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>10</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>15</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	24	Lección magistral	Clases prácticas	10	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	15	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	2		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	24	Lección magistral																		
Clases prácticas	10	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	15	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	2																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p>																				



- Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%)
- Resolución de problemas (40-50%)
- Prácticas de Laboratorio (20-0%)
- Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

COMUNICACIONES ÓPTICAS: Introducción a los sistemas de comunicaciones ópticas: Elementos de un enlace óptico punto a punto. Fundamentos de transmisión en sistemas ópticos. Fibra óptica: Guiado de luz. Tipos de fibra óptica y parámetros característicos. Dispersión. Prácticas de laboratorio: caracterización de fibra óptica. Transmisores y receptores ópticos: Emisión y detección de luz en semiconductores. Transmisores LED: tipos y parámetros característicos. Transmisores láser: tipos y parámetros característicos. Fotodiodos: tipos y parámetros característicos. Receptores ópticos. Prácticas de laboratorio: caracterización de emisores y detectores. Componentes fotónicos en redes de comunicaciones: Elementos de conexión: conectores, acopladores, etc. Multiplexores/Demultiplexores. Fundamentos de amplificación óptica. Amplificadores: tipos y parámetros característicos. Prácticas de laboratorio: caracterización de componentes ópticos. Análisis de sistemas monocanal y WDM: Relación S/N y BER en enlaces ópticos. Limitaciones de un enlace: balances de potencia y dispersión. Sistemas WDM: tipos y características. Tipos de enlace: troncal, metropolitano, acceso. Prácticas de laboratorio: caracterización de enlaces punto a punto y WDM

ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES: Introducción a un sistema de comunicaciones. Diagrama de bloques y fuentes de distorsión. Descripción y especificaciones de los componentes básicos de un sistema de comunicaciones: filtros, osciladores, mezcladores, amplificadores. Descripción y especificaciones de los sintetizadores de frecuencia. Descripción y especificaciones del subsistema transmisor y receptor. Prácticas de laboratorio: Analizador de espectros. Transceptor heterodino. Lazos de enganche de fase y sintetizadores de frecuencia.

SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN: Introducción a los Sistemas de Telecomunicación. Sistemas de Acceso Cableados. Sistemas de Acceso Satelitales. Elaboración de un Proyecto, completo, de Telecomunicación

MICROONDAS: Adaptación de impedancias. Carta de Smith. Parámetros S. Parámetros S de dispositivos pasivos básicos. Líneas de transmisión: coaxial, microstrip, stripline, guía de onda. Laboratorio de medida de subsistemas pasivos: analizador de redes, parámetros S, acoplo y directividad en acopladores direccionales

COMUNICACIONES MÓVILES: Introducción a los sistemas de comunicaciones móviles. Dimensionamiento y teoría celular clásica en comunicaciones móviles. Modelos de propagación para canales móviles. Sistemas GSM y GPRS. Sistemas PMR y PAMR. Multiacceso CDMA. Sistemas UMTS y HSPA. Evolución a 4G. Prácticas del laboratorio de comunicaciones móviles.

RADIOCOMUNICACIONES: Introducción a las radiocomunicaciones. Fundamentos de los enlaces radioeléctricos. Radiopropagación. Radioenlaces terrenales y espaciales. Sistemas de radiodifusión. Principios de radiodeterminación. Prácticas de laboratorio.

TRANSMISIÓN DIGITAL: Aspectos generales, capacidad de un canal. Transmisión en Banda Base: Control del espectro. Modulaciones: Modulaciones diferenciales. Modulaciones ortogonales. Casos particulares: MSK, CPFSK, OFDM, CDMA, TFM. Receptores: Receptores de símbolo único (BER), receptores de secuencia de símbolos (Viterbi) . Igualación de canal. Sincronización de bit y portadora. Práctica de simulación de comunicaciones digitales.

SUBSISTEMAS DE RF: Subsistemas pasivos: acopladores, filtros, circuladores, aisladores. Subsistemas activos: Amplificadores, Osciladores, Mezcladores, Conmutadores,

Desfasadores. Laboratorio de medida de subsistemas

ANTENAS: Antenas lineales: Dipolos, Cuadros y Hélices, Acoplamientos mutuos, Yagis. Principios de equivalencia Ecuaciones de Maxwell con corrientes eléctricas y magnéticas. Teorema de Unicidad. Principio de Equivalencia. Antenas de apertura: Distribuciones separables. Radiación de distribuciones de corrientes eléctricas y magnéticas. Ranuras y Parches, Bocinas rectangulares y cónicas, Reflectores simples y Dobles. Arrays. Analisis: Principio de multiplicación de diagramas. Arrays lineales y reticulares. Arrays. Síntesis: Principios Básicos de Síntesis. Laboratorio de medida de antenas

SISTEMAS DE RADIODETERMINACIÓN: Radionavegación y radiolocalización: Sistemas de radionavegación aérea y marítima. Los sistemas GPS y Galileo. Radar: Fundamentos: aplicaciones civiles y militares. Tipos y características: radares de seguimiento, de vigilancia, radares de imagen, radares anticolidión, etc. Parámetros básicos. Alcance de un radar. Diagrama de bloques de un sistema típico. Radiolocalización en sistemas de telefonía móvil. Radiogoniometría y vigilancia del espectro.

Materia M10 – Tecnología Específica de Telemática		Obligatoria de Itinerario 51 créditos ECTS															
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE-TL1, CE-TL2, CE-TL3, CE-TL4, CE-TL5, CE-TL6, CE-TL7 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de diseñar, desplegar y gestionar arquitecturas de redes y servicios telemáticos, en redes de acceso, troncales y privadas, tanto en entornos fijos como móviles, utilizando herramientas de análisis y dimensionado de red. • Capacidad para aplicar técnicas de calidad de servicio (QoS) e ingeniería de tráfico (MPLS,..) para adecuar los requisitos de los diferentes flujos de tráfico a las prestaciones proporcionadas por la red. • Capacidad de diseñar, dimensionar y configurar los sistemas y protocolos de control de red (encaminamiento y señalización) y habilitadores de servicios de red (DNS, localización, control de sesión, inteligencia de red). • Capacidad de aplicar a las redes y servicios de telecomunicación los sistemas de gestión de red y de servicios para la configuración, operación, supervisión y tarificación de los mismos. • Capacidad de gestionar la seguridad de las redes y servicios de telecomunicación mediante la aplicación de tunelado, cortafuegos, protocolos de cifrado y autenticación, y mecanismos de protección de contenidos. • Capacidad de especificar, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de protocolos, tanto del núcleo de la red como extremo a extremo. • Capacidad de programación, simulación y validación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas. • Capacidad de integrar sistemas de captación, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia para la construcción de servicios de telecomunicación y aplicaciones telemáticas. • Capacidad de seguimiento de la innovación tecnológica de los sistemas de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos. 																	
<p>Requisitos previos</p> <p>Haber superado las Materias M1 y M2.</p>																	
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>24</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>7</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>18</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	24	Lección magistral	Clases prácticas	7	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	18	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	2	
Actividades	créditos ECTS	Metodología															
Clases teóricas	24	Lección magistral															
Clases prácticas	7	Estudio de casos. Resolución de problemas															
Prácticas de Laboratorio	18	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas															
Tutorías y seminarios	2																



Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
--------------------	--	---

Sistemas de Evaluación y de Calificación

La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):

- Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%)
- Resolución de problemas (40-50%)
- Prácticas de Laboratorio (20-0%)
- Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo.

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

REDES DE ORDENADORES: Convergencia de servicios: televisión, telefonía, Internet, movilidad. Protocolos de transporte. Tiempo real. Fiabilidad. Control de congestión. Interred. Arquitectura y funcionamiento. Planes de numeración. Traducción de direcciones. Autoconfiguración de sistemas. Algoritmos y protocolos de encaminamiento. Soporte de calidad de servicio, multicast y movilidad. Redes virtuales. Casos de estudio: redes privadas, redes móviles, Internet.

COMPUTACIÓN EN RED: Introducción a la computación en red. Sistemas operativos: procesos, comunicaciones y almacenamiento. Sistemas de Información en red. Servicios web. Sistemas en red descentralizados. Seguridad en la computación en red

REDES CORPORATIVAS: Redes locales corporativas. Acceso en las redes corporativas. Red troncal corporativa. Análisis RAM. Casos prácticos y Laboratorio

REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES: Redes celulares. Redes por satélite. Redes de Acceso, Locales y MANET. Redes Personales y de sensores. Servicios Móviles. Casos prácticos y Laboratorio

SEGURIDAD EN SISTEMAS Y REDES: Fundamentos de la Seguridad. Análisis de Vulnerabilidades. Sistemas de Control de Acceso a Servicios. Sistemas de Defensa Perimetral. Seguridad en las Redes. Casos de Estudio: Sector Financiero, Redes Móviles, Administración y Justicia.

DIMENSIONADO Y OPERACIÓN DE REDES: Identificación y caracterización de servicios. Previsión de demanda de servicios. Entorno socio económico: regulación, políticas de incentivación, programas de fomento. Dimensionado de la red. Dimensionado de las plataformas de servicios. Sistemas de gestión de red y tarificación de servicios. Casos de estudio.

REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES: Arquitecturas de redes de comunicaciones móviles. Interfaz móvil-red. Nucleo de red. Inteligencia de red. Casos de estudio.

INGENIERÍA WEB: Arquitectura de servicios de comunicaciones. Diseño aplicaciones de servidor. Diseño de aplicaciones de clientes para dispositivos fijos y móviles. Especificación e implementación de protocolos. Interfaces e interacción con el usuario

CENTROS DE DATOS Y PROVISIÓN DE SERVICIOS: Técnicas de integración y despliegue de servicios. Arquitectura y plataformas de centros de servicios. Dimensionamiento y modelado de centros de servicios. Administración de sistemas y de servicios: configuración y supervisión.

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS: Modelos de proceso de desarrollo. Metodologías de desarrollo. Garantía de calidad de software. Evolución de sistemas de



software. Factores económicos y humanos en proyectos software

Materia M11 – Tecnología Específica de Sistemas Electrónicos		Obligatoria de Itinerario 48 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE-SE1, CE-SE2, CE-SE3, CE-SE4, CE-SE5, CE-SE6, CE-SE7, CE-SE8, CE-SE9 																				
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de dispositivos, circuitos, equipos y sistemas electrónicos. • Conocimiento de las técnicas de diseño de circuitos electrónicos. • Conocimiento de la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control. • Conocimientos de instrumentación electrónica y sistemas de medida. • Conocimientos de interferencias y compatibilidad electromagnética. • Capacidad de especificar, implementar, documentar y utilizar equipos y sistemas electrónicos. • Conocimientos de las normativas reguladoras aplicables a los equipos electrónicos. • Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>Haber superado las Materias M1 y M2.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>18</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>13</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>15</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	18	Lección magistral	Clases prácticas	13	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	15	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	2		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	18	Lección magistral																		
Clases prácticas	13	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	15	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	2																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) • Resolución de problemas (40-50%) • Prácticas de Laboratorio (20-0%) • Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. 																				

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

CIRCUITOS ELECTRÓNICOS: Introducción, puesto de trabajo y herramientas. Introducción a la práctica estándar y a las prácticas especiales propuestas por los profesores. Descripción del puesto de trabajo y de las herramientas y equipos de medida disponibles. Trabajo práctico analógico-digital. Presentación y realización de la práctica incluyendo diseño, simulación, implementación, pruebas y documentación. Alternativas: - Práctica estándar - Práctica especial propuesta por el alumno - Práctica especial propuesta por el profesor. Mejoras a la práctica. Incorporación de mejoras a la práctica: nueva funcionalidad y mejora de calidad de algunos de los módulos.

SISTEMAS DIGITALES II: Introducción, puesto de trabajo y herramientas. Introducción a la práctica estándar y a las prácticas especiales propuestas por los profesores. Descripción del puesto de trabajo y de las herramientas y equipos de medida disponibles. Diseño práctico de un sistema basado en microprocesador. Presentación y realización de la práctica incluyendo diseño, simulación, implementación, pruebas y documentación. Prácticas especiales. Mejoras a la práctica. Incorporación de mejoras a la práctica: nueva funcionalidad y mejora de calidad de algunos de los módulos.

DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES: Metodologías de diseño de sistemas electrónicos: Descripciones funcionales y estructurales, lenguajes de descripción hardware: VHDL. Plataformas hardware: FPGA's y CPLD's . Diseño de sistemas empotrados: Tiempo real y reconfiguración. Entorno de desarrollo: entornos integrados, simulación, síntesis y verificación. Interfaces de interconexión de sistemas digitales: buses. Incluye prácticas de laboratorio

INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS: La electrónica como soporte a los sistemas TIC y no TIC. Normativa y Regulación. Interconexión entre sistemas y subsistemas. Ergonomía e interfaz sistema-usuario. Seguridad como componente del diseño de equipos y sistemas. Aplicación a sistemas optoelectrónicos, neurosensoriales, portátiles y móviles. Incluye prácticas de laboratorio

SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL: Introducción a los sistemas electrónicos de control: Elementos de los sistemas de control analógico y digital (ADC, S&H, DAC,...). Análisis de sistemas electrónicos de control analógico y digital (Estabilidad, comportamiento en régimen transitorio y permanente). Diseño electrónico de controladores analógicos realimentados. Diseño electrónico de controladores digitales realimentados. Laboratorio de control analógico. Laboratorio de control digital

FABRICACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS: Proceso de desarrollo de equipos electrónicos. Diseño físico. Consideraciones eléctricas de diseño: Integridad de la señal eléctrica; Interferencias; Compatibilidad electromagnética. Consideraciones mecánicas y térmicas de diseño. Fabricación: Circuitos impresos; Componentes, ensamblado y soldadura; Circuitos híbridos; Pruebas. Control de calidad; Fiabilidad; Mantenimiento. Organización de la producción.

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA: Arquitectura de los sistemas de medida. Incertidumbre. Patrones y trazabilidad. Acreditación, homologación y calibración. Caracterización de instrumentos. Electrónica de instrumentación: amplificadores específicos, acondicionamiento y linealización. Ruido en instrumentación: origen físico, tratamiento, técnicas especiales. Medidas de ruido y espectro. Sensores y transductores. Sensores inteligentes. Tratamiento de casos. Sistemas de instrumentación: buses de instrumentación, buses de campo, redes de sensores, etc. Entornos y aplicaciones de desarrollo. Aplicaciones de los sistemas de instrumentación.

ARQUITECTURA DE PROCESADORES: Aspectos básicos de las arquitecturas digitales para procesadores de altas prestaciones. Arquitecturas CISC y RISC. Pipeline. Arquitecturas paralelas: superescalares y proceso vectorial. Sistemas multiprocesadores. Gestión y comunicación entre procesos. Concurrencia. Lenguajes para la programación de procesadores hardware (lenguaje C). Arquitecturas específicas: DSP's, GPU's, SoC, NoC.

Diseño para bajo consumo. Incluye prácticas de laboratorio

SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS Y MIXTOS: Parámetros generales y bloques funcionales básicos lineales y no lineales. Distorsión y ruido. Procesado analógico, electrónica de pulsos, filtros activos, manejo de señales débiles y gran señal. Sistemas analógicos integrados. Circuitos de capacidades conmutadas. Circuitos de muestreo y retención. Conversión A/D y D/A. Sistemas realimentados. Incluye prácticas de laboratorio

SISTEMAS PARA CONECTIVIDAD: Elementos y Sistemas para Redes de Área Local cableada: Estándares e implementación. Otras redes cableadas. Elementos y Sistemas para Redes de Área Local inalámbrica: Estándares e implementación. Elementos y Sistemas para Redes de Área Personal inalámbrica: Estándares e implementación. Otros sistemas inalámbricos. Elementos y terminales de acceso a redes públicas cableadas: Estructura e implementación. Cableado estructurado e ICT. Incluye prácticas de laboratorio.

ELECTRÓNICA DE CONSUMO: Introducción a la electrónica de consumo: entorno, características, requisitos. Aplicaciones en entorno doméstico: Elementos y Sistemas. Captación y reproducción de señales de audio y vídeo: sensores CCD, pantallas de visualización. Incluye prácticas de laboratorio.

Materia M12 – Tecnología Específica de Sonido e Imagen		Obligatoria de Itinerario 48 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE-SI1, CE-SI2, CE-SI3, CE-SI4, CE-SI5 <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia. • Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles. • Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo. • Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica. • Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>Haber superado las Materias M1 y M2.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>20</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>13</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>13</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	20	Lección magistral	Clases prácticas	13	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	13	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	2		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	20	Lección magistral																		
Clases prácticas	13	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	13	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	2																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) • Resolución de problemas (40-50%) • Prácticas de Laboratorio (20-0%) • Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. 																				

Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).

Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.

Breve descripción de contenidos

TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES: Muestreo de señales analógicas (pasobajo y pasobanda). Interpolación y Diezmado. Interfaces analógico digitales basados en técnicas multitasas. Análisis de filtros numéricos utilizando transformadas. Filtros de fase mínima y fase lineal. Factorización. Grafos de procesado de señal. Programación de filtros. Efectos de precisión finita. Resumen de técnicas de diseño de filtros. Transformadas discretas. DFT, DCT. Convoluciones periódicas. Convoluciones lineales mediante DFT. Programación de transformadas rápidas, FFT. Análisis de señales. Estimación espectral no paramétrica. Transformada local de Fourier: implementaciones eficientes. Estimación espectral paramétrica. Laboratorio

COMUNICACIONES AUDIOVISUALES: Análisis sistémico. Generación y representación de señales audiovisuales. Transporte de la información audiovisual. Redes de comunicaciones. Análisis de la calidad. Descripción y evaluación de sistemas de comunicaciones audiovisuales. Sistemas inmersivos.

TRATAMIENTO DIGITAL DE VOZ Y AUDIO: Producción de voz: fonética acústica y modelos de producción. Percepción Auditiva. Captación y reproducción de audio. Tratamiento digital de señales de audio. Codificación de voz. Síntesis de voz y audio. Reconocimiento de voz. Sistemas de diálogo

TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES Y VIDEO: Señales de información visual. Operadores puntuales: transformaciones de la amplitud. Operadores locales: Filtros lineales y no lineales. Operadores globales (Fourier, DCT, Hough). Transformaciones de la geometría. Análisis del movimiento. Segmentación espacial y temporal.

EQUIPOS Y SISTEMAS AUDIOVISUALES: Equipos de captación. Formatos de señal. Equipos de acondicionamiento. Equipos de grabación. Equipos de presentación.

DIFUSIÓN Y SERVICIOS DE RED: Descripción general de los sistemas de televisión. Multiplexación, tramas y codificación de canal. Difusión y servicios de red. COFDM en TV. DVB-C y DVB-C2. DVB-S y DVB-S2. DVB-T y DVB-T2. DVB-H y DVB-SH. Otros sistemas de televisión digital (DMB, ...)

TELEVISIÓN: Descripción general de sistemas de televisión. Distribución de la señal de televisión (consumo y transmisión). Formato general de la trama MPEG. Estándares de compresión: vídeo (contribución), vídeo (distribución) y audio. Multiplexación: flujo de programa y flujo de transporte. Acceso condicional y gestión de abonados. Sistemas avanzados HDTV, 3DTV, ...

PRODUCCIÓN MULTIMEDIA: Estructura de la producción. El estudio. La toma en vivo. Acústica e iluminación de estudios. Equipos de procesado de señal. La postproducción audiovisual. La realización en directo..

Materia M13 – Formación Complementaria de Telecomunicación		Obligatoria 7.5 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentalmente las generales <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ser capaz de conocer las áreas y funciones en las que desempeña su actividad el ingeniero de telecomunicación. Comprender el papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la construcción de la sociedad de la información. Ser capaz de estructurar un plan de empresa. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>No se establecen requisitos previos. Todos los alumnos deben cursar esta materia</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>4.5</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td></td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td>1.5</td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	4.5	Lección magistral	Clases prácticas		Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio	1.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1.5		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	4.5	Lección magistral																		
Clases prácticas		Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio	1.5	Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1.5																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) Resolución de problemas (40-50%) Prácticas de Laboratorio (20-0%) Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. <p>Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).</p> <p>Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.</p>																				
<p>Breve descripción de contenidos</p>																				

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN: Conceptos básicos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El concepto de tecnología: Ingeniería. ¿Qué son las TIC? Áreas, modelos y agentes del sector. Información y comunicación: fuentes y canales. Señales: tiempo y frecuencia. Del mundo analógico al digital. Modulación y multiplexación. Componentes básicos de las TIC. La Microelectrónica: hardware. La Informática: software. Redes de comunicaciones: conmutación, acceso, tránsito. Redes, servicios y aplicaciones. Medios de transmisión: tipos y características. Redes de telefonía, de datos: XDSL, RDSI, otras. Redes de radiocomunicaciones: radio, TV, satélites. Convergencia de redes: Internet. Seminarios Grupos ETSIT.

ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS: Organización de la empresa. El proceso de dirección de la empresa. Marketing. Operaciones y Logística. Recursos Humanos. I+D+i en la empresa. Elaboración de un plan de negocio. Incluye prácticas de Laboratorio

Materia M14 – Inglés		Obligatoria 6 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentalmente las generales <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, en entornos multilingües Capacidad de trabajo en grupo 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>Acreditación del nivel B2 en Lengua Inglesa</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>3</td> <td>Lección magistral</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td>2</td> <td>Estudio de casos. Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td></td> <td>Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas</td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno</td> <td></td> <td>Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas	3	Lección magistral	Clases prácticas	2	Estudio de casos. Resolución de problemas	Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas	Tutorías y seminarios	1		Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas	3	Lección magistral																		
Clases prácticas	2	Estudio de casos. Resolución de problemas																		
Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas Aprendizaje basado en problemas																		
Tutorías y seminarios	1																			
Trabajo del alumno		Trabajo autónomo o en grupo - Portafolios																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>La evaluación se realizará por asignaturas. Dependiendo del tipo de asignatura y de la existencia o no de prácticas la evaluación incluirá pruebas de los siguientes tipos (se asignan pesos típicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> Teoría (prueba escrita de respuesta abierta o prueba tipo test) (40-50%) Resolución de problemas (40-50%) Prácticas de Laboratorio (20-0%) Trabajos académicos. Su peso afectará a los porcentajes anteriores en función de la envergadura del propio trabajo. <p>Se prevé la evaluación continuada a lo largo del curso (con un peso entre 30 y 40%) y mediante examen final (con un peso entre 70 y 60%).</p> <p>Se calificará cada asignatura con una nota numérica de 0 a 10.</p>																				
<p>Breve descripción de contenidos</p> <p>INGLÉS I: English for Academic and Professional Communication 1 -Reading and Writing Skills. Revision of morphosyntactic and discursive problems. Technical and scientific style. Organisation of information in a text. Rhetorical techniques in scientific and technical English. Text and paragraph. Discursive resources.</p> <p>INGLÉS II: English for Academic and Professional Communication 2 –Listening and Speaking Skills. Organizing Meetings and Discussions. Taking part in Meetings and Discussions. Reporting Meetings and Discussions. The elements of a successful presentation.</p>																				

Materia M15 – Optativa	Optativa 15 créditos ECTS
<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundamentalmente las generales <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocimientos y habilidades de las temáticas científico tecnológicas desarrolladas en las asignaturas ofertadas	
<p>Requisitos previos</p> <p>Función de la asignatura y su posición dentro del plan de estudios</p>	
<p>Actividades formativas</p>	
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>Dependerá de las asignaturas elegidas</p>	
<p>Breve descripción de contenidos</p> <p>Prácticas en empresa</p> <p>Contenidos diversos sobre tecnologías de las telecomunicaciones</p> <p>Contenidos de refuerzo</p> <p>Actividades contempladas en el Art. 12 del RD1393/2007</p>	

Materia M16 – Trabajo de Fin de Grado		Obligatoria 12 créditos ECTS																		
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE-TFG <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional o trabajo multidisciplinar de integración de conocimientos. 																				
<p>Requisitos previos</p> <p>Tener superadas todas las materias obligatorias.</p>																				
<p>Actividades formativas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades</th> <th>créditos ECTS</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prácticas de Laboratorio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tutorías y seminarios</td> <td>1.5</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos</td> </tr> <tr> <td>Trabajo del alumno (individual o grupal)</td> <td>10.5</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos Contrato de aprendizaje</td> </tr> </tbody> </table>			Actividades	créditos ECTS	Metodología	Clases teóricas			Clases prácticas			Prácticas de Laboratorio			Tutorías y seminarios	1.5	Aprendizaje basado en Proyectos	Trabajo del alumno (individual o grupal)	10.5	Aprendizaje basado en Proyectos Contrato de aprendizaje
Actividades	créditos ECTS	Metodología																		
Clases teóricas																				
Clases prácticas																				
Prácticas de Laboratorio																				
Tutorías y seminarios	1.5	Aprendizaje basado en Proyectos																		
Trabajo del alumno (individual o grupal)	10.5	Aprendizaje basado en Proyectos Contrato de aprendizaje																		
<p>Sistemas de Evaluación y de Calificación</p> <p>Presentación y defensa pública del trabajo de fin de grado. Se calificará con una nota numérica de 0 a 10.</p>																				
<p>Breve descripción de contenidos</p> <p>Proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>																				

En la tabla siguiente se recoge la secuenciación de las materias a lo largo del plan de estudios:

Materia	1 ^{er} curso		2 ^o curso		3 ^{er} curso		4 ^o curso		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
M1	12 ECTS	10.5 ECTS	6 ECTS						
M2	10.5 ECTS	4.5 ECTS	9 ECTS						
M3		4.5 ECTS							
M4		6 ECTS							
M5			3 ECTS	3 ECTS	4.5 ECTS	4.5 ECTS			
M6			4.5 ECTS	9 ECTS	4.5 ECTS				
M7		4.5 ECTS		4.5 ECTS	7.5 ECTS				
M8	4.5 ECTS			10.5 ECTS					
M9						9 ECTS	27 ECTS	15 ECTS	
M10						4.5 ECTS	4.5 ECTS	27 ECTS	15 ECTS
M11						3 ECTS	3 ECTS	27 ECTS	15 ECTS
M12						6 ECTS		30 ECTS	12 ECTS
M13	3 ECTS						4.5 ECTS		
M14			3 ECTS	3 ECTS					
M15			9 ECTS						6 ECTS
M16								12 ECTS	

Tabla 3. Distribución temporal de las materias

La correspondencia entre las materias y las competencias abordadas por cada una de ellas se recoge en la tabla siguiente:

Competencias	Materias															
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
CG1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
CG2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG3			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
CG6					✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
CG7			✓						✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG8			✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CG9				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG10			✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG11			✓						✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG12			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
CG13						✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓
CEB1	✓														✓	
CEB2				✓											✓	
CEB3		✓													✓	
CEB4	✓	✓													✓	
CEB5			✓												✓	

CECT1					✓	✓	✓	✓								✓
CECT2					✓	✓	✓	✓								✓
CECT3					✓	✓	✓	✓								✓
CECT4						✓	✓									✓
CECT5						✓	✓									✓
CECT6					✓	✓	✓	✓								✓
CECT7						✓		✓								✓
CECT8								✓								✓
CECT9					✓											✓
CECT10					✓											✓
CECT11					✓											✓
CECT12									✓							✓
CECT13						✓			✓							✓
CECT14									✓							✓
CECT15					✓	✓	✓	✓								✓
CE-ST1									✓							✓
CE-ST2									✓							✓
CE-ST3									✓							✓
CE-ST4									✓							✓
CE-ST5									✓							✓
CE-ST6									✓							✓
CE-TL1									✓							✓
CE-TL2									✓							✓
CE-TL3									✓							✓
CE-TL4									✓							✓
CE-TL5									✓							✓
CE-TL6									✓							✓
CE-TL7									✓							✓
CE-SE1										✓						✓
CE-SE2										✓						✓
CE-SE3										✓						✓
CE-SE4										✓						✓
CE-SE5										✓						✓
CE-SE6										✓						✓
CE-SE7										✓						✓
CE-SE8										✓						✓
CE-SE9										✓						✓
CE-SI1											✓					✓
CE-SI2											✓					✓
CE-SI3											✓					✓
CE-SI4											✓					✓
CE-SI5											✓					✓
CE-TFG																✓

Tabla 4. Correspondencia entre materias y competencias.

6. PERSONAL ACADÉMICO

1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

La ETSIT-UPM dispone de unas plantillas de Personal Docente e Investigador y de Personal de Administración y Servicios que permiten abordar la impartición de la titulación de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, que ahora se propone, y la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación que se tiene previsto impartir en el futuro. Todo ello sin dejar de atender la docencia de la actual titulación de Ingeniero de Telecomunicación hasta su extinción, cuando se complete la implantación de las dos nuevas titulaciones mencionadas, y otros compromisos docentes, tales como estudios de Doctorado, otros másteres (oficiales y propios) o participación en títulos intercentros de la UPM.

Categoría y experiencia del profesorado participante

En la impartición de la docencia del plan de estudios participará toda la plantilla docente de la ETSIT-UPM. Ésta está formada por:

- 205 Funcionarios, con las siguientes categorías:
 - 61 Catedráticos de Universidad
 - 131 Profesores Titulares de Universidad
 - 5 Profesores Titulares de Escuela Universitaria
 - 8 Maestros de Talleres y Laboratorios
- 20 Funcionarios Interinos, con las siguientes categorías:
 - 16 Profesores Titulares de Universidad
 - 4 Profesores Titulares de Escuela Universitaria
- 13 Profesores Contratados, con contratos indefinidos
- 11 Ayudantes
- 1 Ayudante Doctor
- 19 Profesores Asociados a tiempo parcial

La experiencia docente de este personal, que es alta aunque muy variada, se ve enriquecida porque se acumula en ella la adquirida por la participación en programas y proyectos de investigación.

Además de este personal docente, la ETSIT-UPM tiene dotadas 134 plazas de personal de administración y servicios que participan en la actividad docente de forma más o menos directa (gestión académica, tareas administrativas, mantenimiento de laboratorios, etc.).

Las siguientes tablas desglosan la plantilla por categoría académica y dedicación así como la experiencia docente del mismo.



Categoría académica del profesorado				
Categoría	Nº profesores	Tiempo Completo	Tiempo Parcial	Doctores
TU-P6	6	0	6	6
TU	121	121	0	121
TUI-P6	2	0	2	2
TUI	10	10	0	10
TEU	5	5	0	0
TEUI-P6	1	0	1	0
TEUI-P5	1	0	1	0
TEUI	2	2	0	0
MAESTRO LAB.-P6	1	0	1	0
MAESTRO LAB.	7	7	0	0
CU-P6	1	0	1	1
CU	61	61	0	61
COL-TC	4	4	0	2
COD-TC	16	16	0	16
AY-TC	9	9	0	0
AY DOCTOR TC	4	4	0	4
ASO-P6	11	0	11	1
ASO-P5	1	0	1	0
ASO-P3	1	0	1	1
ASO	1	1	0	0
ASOL-P6	4	0	4	0
Totales	269	240	29	225

Plantilla de profesorado				
	Total	Tiempo completo	Tiempo Parcial	Doctores
Número	269	240	29	225
Porcentaje		89,2 %	10,8 %	83,6 %

269 profesores	Trienios	Quinquenios	Sexenios
Acumulado	1822	756	390

269 profesores	Experiencia docente					
	Quinquenios					
	0	1	2	3	4	>4
Número	80	11	30	34	42	72
Porcentajes	29,7 %	4,1 %	11,2 %	12,6 %	15,60%	26,8 %

269 profesores	Experiencia profesional		
	Trienios		
	<2	2, 3 ó 4	>4
Número	50	34	185
Porcentajes	18,6 %	12,6 %	68,8 %

Áreas de titulaciones del profesorado	Número	Porcentaje
CC. Biológicas	1	0,4 %
CC. Físicas	21	7,8 %
CC. Matemáticas	12	4,5 %
CC. Químicas	11	4,1 %
Filología	3	1,1 %
Filosofía	2	0,7 %
Ingeniería Industrial	4	1,5 %
Ingeniería Informática	4	1,5 %
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	1	0,4 %
Ingeniería de Topografía	1	0,4 %
Ingeniería de Telecomunicación	200	74,3 %
Maestría Industrial	8	3 %
Medicina	1	0,4 %
Otros	0	0 %
Total	269	

Técnicos de laboratorio				
Grupo	Número	Funcionarios	Contratados	Trienios
A2	2	0	2	8
B1	6	0	6	50
B2	14	0	14	73
C1	18	0	18	98
C2	6	0	6	60
Totales	46	0	46	289

Puestos de los técnicos de laboratorio		
Puesto	Nº de PAS	Trienios
Esp. Téc. Laborat.	24	158
Téc. Med. Laborat.	20	123
Téc. Sup. Laborat.	2	8

Otro personal de administración y servicios				
Grupo	Número	Funcionarios	Contratados	Trienios
A1	3	3	0	16
A2	7	5	2	50
C1	50	41	9	266
C2	17	16	1	51
C3	14	0	14	62
D	13	0	13	38
Totales	104	65	39	483

Crterios de seleccin

Los criterios de seleccin del profesorado atienden nnicamente a sus mritos docentes, profesionales y de investigacin, sin tener en consideracin que puedan ser personas con alguna discapacidad ni hacer distincin por razn de sexo. De ese modo se garantiza la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminacin de personas con discapacidad.

Estimacin de la actividad docente y criterios de asignacin

La asignacin de la docencia a los diferentes Departamentos de la ETSIT-UPM se realizar atendiendo al rea de conocimiento de los profesores que los forman. En la actualidad, todas reas de conocimiento correspondientes a disciplinas que se incluyen en este plan de estudios estn representadas en los diferentes departamentos. El listado siguiente recoge, para cada uno de ellos, el nmero y categora de los profesores adscritos:

- Electromagnetismo y Teora de Circuitos:
 - o 5 Catedrticos de Universidad
 - o 8 Profesores Titulares de Universidad
- Electrnica Fsica
 - o 7 Catedrticos de Universidad
 - o 8 Profesores Titulares de Universidad
- Fsica Aplicada a las Tecnologas de la Informacin
 - o 2 Catedrticos de Universidad
 - o 7 Profesores Titulares de Universidad
 - o 1 Profesor Titular de Escuela Universitaria
 - o 1 Maestro de Taller y Laboratorio
- Ingeniera de Sistemas Telemticos
 - o 13 Catedrticos de Universidad
 - o 28 Profesores Titulares de Universidad
 - o 3 Profesores Asociados
- Ingeniera Electrnica
 - o 6 Catedrticos de Universidad
 - o 15 Profesores Titulares de Universidad
 - o 2 Profesores Contratados Doctores
 - o 2 Profesores Asociados
 - o 1 Ayudante Doctor
 - o 6 Ayudantes
 - o 1 Maestro de Taller y Laboratorio
- Matemt看ca Aplicada a las Tecnologas de la Informacin
 - o 20 Profesores Titulares de Universidad
 - o 2 Profesores Titulares de Escuela Universitaria
 - o 2 Profesores Colaboradores
 - o 1 Profesores Asociados
- Seales, Sistemas y Radiocomunicaciones
 - o 15 Catedrticos de Universidad
 - o 36 Profesores Titulares de Universidad

- 1 Profesor Contratado Doctor
- 1 Profesor Titular de Escuela Universitaria
- 6 Profesores Asociados
- 3 Ayudantes
- 3 Maestros de Taller y Laboratorio
- Tecnología Electrónica
 - 3 Catedráticos de Universidad
 - 9 Profesores Titulares de Universidad
 - 1 Profesor Contratado Doctor
 - 1 Maestro de Taller y Laboratorio
- Tecnologías Especiales Aplicadas a la Telecomunicación
 - 1 Catedrático de Universidad
 - 5 Profesores Titulares de Universidad
 - 2 Profesores Titulares de Escuela Universitaria
 - 2 Profesores Asociados
 - 2 Profesores Colaboradores
 - 1 Ayudante
 - 2 Maestros de Taller y Laboratorio
- Sección Departamental ETSIT del Departamento de Tecnología Fotónica
 - 7 Catedráticos de Universidad
 - 7 Profesores Titulares de Universidad
 - 3 Profesores Contratados Doctores
 - 1 Ayudante
- Unidad Docente de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística del Departamento de Organización, Administración de Empresas y Estadística
 - 3 Profesores Titulares de Universidad
 - 2 Profesores Contratados Doctores
 - 4 Profesores Asociados
- Sección Departamental de Lingüística Aplicada a la Ciencia y la Tecnología
 - 1 Profesor Titular de Universidad
 - 3 Profesores Titulares de Escuela Universitaria
 - 1 Profesor Asociado

El profesorado antes mencionado se estima que es suficiente y de perfil adecuado para llevar a cabo toda la actividad docente requerida por el nuevo plan y, al mismo tiempo, para atender a la docencia del plan antiguo hasta su extinción y abordar la implantación de la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación, que se prevé comenzar a impartir en el futuro en esta Escuela.

Garantía de calidad del profesorado

La calidad del profesorado y de la actividad docente en general se garantiza mediante varias vías. Por una parte a través de los procesos de selección de los nuevos profesores en los que los candidatos, aparte de cumplir los requisitos en cuanto a titulación y acreditación por la ANECA correspondientes a la categoría de la plaza, deben ser evaluados positivamente por

tribunales correspondientes, formados fundamentalmente por profesores funcionarios con experiencia, tanto de la UPM como de otras universidades.

Por otra parte, el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid (ICE-UPM) mantiene una constante actividad de investigación de la calidad de la docencia impartida en los centros de la UPM y de formación de su profesorado a través de cursos y otras actividades.

La UPM mantiene un especial interés en la mejora continua de la docencia que en ella se imparte, para lo que ha establecido una línea de actuación basada en los llamados "Grupos de Innovación Educativa", grupos organizados de profesores que desarrollan proyectos de mejora de la docencia y para los que se establecen una serie de ayudas en convocatorias anuales. En la actualidad en la ETSIT-UPM hay establecidos 8 de estos Grupos en los que participan 95 miembros.

Por último, la UPM tiene establecido un sistema de evaluación del profesorado, que presentará a la próxima convocatoria del programa DOCENTIA, y que está recogido en procedimientos

- PR/SO/1/002 - PR Formación de PDI y PAS
- PR/SO/1/003 - PR Evaluación, promoción y reconocimiento del PDI y PAS

del Sistema Interno de Garantía de la Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La ETSIT-UPM dispone de una serie de medios materiales y de servicios que permiten abordar la impartición de la titulación de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, que ahora se propone, y la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación que se tiene previsto impartir en el futuro. Todo ello sin dejar de atender la docencia de la actual titulación de Ingeniero de Telecomunicación hasta su extinción, cuando se complete la implantación de las dos nuevas titulaciones mencionadas, y otros compromisos docentes, tales como estudios de Doctorado, otros másteres (oficiales y propios) o participación en títulos intercentros de la UPM.

Esos medios y servicios incluyen los específicamente docentes, pero también los dedicados a las actividades de investigación y desarrollo de la ETSIT-UPM, que de forma directa o indirecta son también utilizados en la docencia de las diversas titulaciones que se imparten. En la Tabla 1 se resumen el tamaño y la distribución de los espacios que la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación tiene asignados a estas funciones.

Utilización del espacio	Número	Superficie (m ²)
Zona I+D	-	9.200
Despachos	170	5.400
Laboratorios docentes	22	3.000
Aulas	40	3.300
Biblioteca	1	1.700
Salas de reunión	14	1.400
Salas de asociaciones de estudiantes	15	540

Tabla 1. Espacios de la ETSIT asignados a docencia

Los laboratorios docentes de que dispone el Centro dan servicio a las diferentes prácticas que los estudiantes realizan a lo largo de toda la titulación. El porcentaje de dedicación al título de estos laboratorios es función, entre otras cosas, de su situación en la secuenciación de los contenidos del plan de estudios. Con respecto a las asignaturas básicas y comunes, su dedicación será del 100%, variando esta dedicación en el caso de los laboratorios más específicos o de itinerario entre el 50% y el 80% según el caso.

En la tabla siguiente se recogen sus características más importantes:

Laboratorio	Nº de puestos	Equipamiento más importante	Materia
Bioingeniería y telemedicina	10	<ul style="list-style-type: none"> PC con software <i>MATLAB</i>, <i>IDL</i>, <i>BIOPAC Student Lab</i> Equipo de adquisición de señales Biomedicas <i>BIOPAC MP30</i> 	M9, M13, M11, M16, M15
Circuitos de Alta Frecuencia y Microondas	2	<ul style="list-style-type: none"> Amplificador RF de 50 a 2100 MHz. Analizador de espectro 9 KHz-6.5 GHz Analizador vectorial de Redes RS 9KHz-3GHz Fuente de alimentación Generador de radiofrecuencia 250 KHz-3GHz Medidor de factor de ruido 10 MHz-3GHz 	M7, M9, M16



Circuitos electrónicos	40	<ul style="list-style-type: none"> • PC con software <i>EdColdfire, PSpice, Visual Studio</i> • osciloscopio HAMEG HM407 • fuente de alimentación HAMEG HM 8040-2 • generador de funciones HAMEG HM 8030-5 • placa entrenadora basada en el ColdFire MCF5272 • hardware adicional: ACER N35 GPS, MC35IT GPRS, kits Bluetooth y ZigBee. robots Mechatronic. 	M5, M11, M16
Comunicaciones Ópticas	10	<ul style="list-style-type: none"> • Osciloscopio Hameg HM 1507 • Analizador de espectro Hameg HM 5011 • Multímetro Digital Hameg HM 8012 • Generador de señales de video Promax GV-298 • Generador de funciones Hameg 8030-6 • Emisores Láser/LED (650, 820 and 1300nm) • detectores PIN (650, 820 and 1300nm) • Generador de datos aleatorios (78Kbps and 40Mbps) • Medidor de potencia óptica Exfo FOT-20 • Microposicionadores XYZ Owis • Sistema de transmisión IrDA • PC • Carrete fibra óptica 5 km, acopladores 2X2 	M7, M9, M11, M16
	7	<ul style="list-style-type: none"> • Osciloscopio Hameg HM 1507 • Generador de funciones Promax GF-232 • Emisores Láser/LED (650, 820 and 1300nm) • detectores PIN (650, 820 and 1300nm) • Generador de datos aleatorios (78Kbps and 40Mbps) • Medidor de potencia óptica EXFO FOT-20 • Carrete fibra óptica 5 km, acopladores 2X2 	
	2	<ul style="list-style-type: none"> • PC con interfaz de comunicaciones GPIB • Analizador de espectro Optico Hewlett Packard HP 70950B • acoplador Multimodal 2x2 50:50 • Emisores Láser/LED (650, 820 and 1300nm) • Carrete fibra óptica 5 km • Circulador óptico de tres puertos 	
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Emisores Láser/LED (650, 820 and 1300nm) • Reflectómetro Óptico dominio del tiempo Tektronix TFS 3031 • kit de soldadura de fibras ópticas <i>Fujikara</i> • kit de corte de fibras ópticas <i>Fujikara</i> 	
	2	<ul style="list-style-type: none"> • PC • Emisores Láser/LED (650, 820 and 1300nm) • láseres acoplados a fibra (3 longitudes de onda) • Videocámara <i>Sony Handycam</i> 	
Control	3	<p>puestos de robótica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenadores, robots e-pucks, interfaces bluetooth para comunicación con los robots y diferente material para crear entornos para los robots. 	M11, M16, M15
	4	<p>puestos de control</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordenadores, osciloscopios, generadores de señal, fuentes de alimentación, motores, calculadores analógicos, tarjetas de adquisición de datos, tarjetas de interconexión. 	

Diseño Microelectrónico	4	<ul style="list-style-type: none"> • PCs completos con una placa basada en FPGA 	M5, M11, M16
Electrónica de comunicaciones	20	<ul style="list-style-type: none"> • Analizadores de espectro H.P.ESA 1500 • Osciloscopios Tektronix TDS 210 • Frecuencímetros PROMAX FD 250 • Gen. de funciones PROMAX GF 230 • Generadores de R.F. B&K 2005B • Antenas STANTON de banda ancha 	M7, M9, M11, M16
Física	15	<ul style="list-style-type: none"> • material para prácticas de Mecánica y Termodinámica • material para prácticas de Óptica • material para prácticas de Electromagnetismo • material para prácticas de Oscilaciones eléctricas • material para prácticas de acústica 	M2, M7, M15
Ingeniería Eléctrica	8	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas monofásicos y trifásicos • Transformadores • Automatismos Eléctricos: contactores, etc • Motores asíncronos. • Motores de corriente continua y paso a paso 	M2, M5, M11, M16
Instrumentación virtual	4	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenador con Tarjeta de adquisición de datos • Generador de funciones • Fuente de alimentación • Analizador dinámico de señales • Osciloscopio • Polímetro de sobremesa 	M11, M14, M16
Matemáticas	25	<ul style="list-style-type: none"> • PC con software Maple y Matlab 	M1, M15
Materiales	20	<ul style="list-style-type: none"> • Colorímetro Jouans, • baños de silicona, • agitadores magnéticos con placa calefactora, • polímetros, • granatario Mettler de 150 g., • lupa Meopta, • equipo de recubrimientos electrolíticos 	M2, M15
Materiales y Tecnología	5	<ul style="list-style-type: none"> • PC con simuladores TRIM y SUPREM • Sistema de videocomunicación • Sala limpia (instalaciones de investigación del departamento). Los estudiantes usan: • sistemas de depósito de películas delgadas, <ul style="list-style-type: none"> o hornos de oxidación, o sistemas de ataque seco y húmedo, o equipo de fotolitografía, o equipo de microsoldadura por ultrasonidos. o Microscopía óptica y electrónica de barrido, o medidor de espesores, o sistemas de caracterización eléctrica I-V y C-V. 	M11, M16

Medidas eléctricas y electrónica básica	40	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de alimentación triple • Generador de funciones HP 33120A • Multímetro digital HP 34401A • Osciloscopio digital de dos canales Tektronix TDS 210 • Ordenador personal dotado de programa de simulación PSPICE 	M2
Radiocomunicaciones y Radar	2	<ul style="list-style-type: none"> • Analizadores RHODE-SCHWARZ GMS/DECT-65 • Analizadores GSM/GPRS/UMTS, CMU-200 • Terminales GPRS y UMTS • Terminales GSM y DECT • Terminal de radioenlace 2Mb/s en UHF. • Generador de R.F. • Generador de datos/medidor de tasa de error. • PC. con software SIRENET de planificación radio-eléctrica y Simulación de canal y software para medidas WI-FI. • equipos de radar 	M9, M11, M15, M16
Señales y Comunicaciones	27	<ul style="list-style-type: none"> • PC,s con software Matlab, SPSS y <i>Code Composer Studio</i> 	M6, M7, M9, M12, M16
Síntesis de Circuitos	5	<ul style="list-style-type: none"> • PC,s con software Matlab 	M7, M9, M16
Sistemas de Información en la Empresa	20	<ul style="list-style-type: none"> • PC con S.O. Windows y software ERP (Enterprise resource planning) SAP R/3-4.6 • Material Adicional: hardware de control <i>Robotec</i> 	M3
Tecnologías de Audio-Video	12	<ul style="list-style-type: none"> • PC,s con software Premiere, Wave Lab (Windows) • equipos de adquisición y grabación de señales de audio y vídeo 	M6, M12, M15, M16
Telemática	130	<p>PC con S.O. Linux y Windows y las siguientes aplicaciones software:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kit de desarrollo JDK Sun Java • compiladores C, ADA y Ruby • Librerías Eclipse, BlueJ, drJava, Netbeans y Junit • librerías de bases de datos HSQLDB • Herramientas de desarrollo de aplicaciones Web: Ruby on rails, FlexBuilder, PHP, Jgroups • Herramientas de desarrollo de aplicaciones móvil: Android SDK, Sun Java Wireless Toolkit, Ericsson SDK NRG • Virtual VMware Server and ESX • Virtual VMware Workstation and Player • software de red: ns2, OPNET, Asterisk, OpenSIPS 	M8, M10, M16

Televisión	3	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisores y Reemisores de TV Analógica • Transmisores y Repetidores (Gap-Filler) de TV Digital DVB-T • Receptores de pantalla plana TFT • Analizadores de Espectro Digitales • Demoduladores Profesionales para señales de TV analógica y digital DVB-T • Generadores de RF hasta 3GHz • Generadores de Vídeo • Generadores de Tramas MPEG-2 • Analizador y Generador de Audio • Analizador y Decodificador de Flujos de Transporte MPEG-2 • Medidores de Campo para señales de TV Analógica y Digital DVB • Analizadores de Redes de última generación • Medidores de Potencia 	M7, M12, M16
Tratamiento Digital de Imágenes y Televisión Digital	12	<ul style="list-style-type: none"> • PC,s con software Khoros/Cantata 2.2 (Linux) • PC,s con software Matlab y LabMu • equipos de transmisión y recepción de televisión digital 	M6, M12, M16

Tabla 2. Laboratorios docentes de la ETSIT

Las aulas que figuran en la tabla 1 tienen un aforo de entre 20 y 156 alumnos cada una, totalizando 3.000 puestos entre todas. Todas las aulas disponen de una dotación mínima de cañón VGA de proyección, retroproyector, aire acondicionado y conexión wifi, mientras que algunas poseen dotación suplementaria, como mesas de reunión, medios audiovisuales con posibilidad de realizar videoconferencias, etc.

La biblioteca de la ETSIT-UPM pone a disposición de los estudiantes un fondo especializado en las disciplinas de la titulación de unos 30.000 textos en formato de libro, además de numerosos volúmenes en otros formatos: Vídeos, CDs, DVDs, etc. Dispone de una sala clásica con 450 puestos de lectura y una ciberteca con 60 puestos, 40 de ellos con equipamiento informático completo y el resto con tomas de red para portátiles y posibilidad de conexión wi-fi. Entre los servicios que ofrece a los estudiantes se encuentra, aparte del préstamo de libros, el préstamo de portátiles, calculadoras gráficas, cámaras de fotos y cámaras de vídeo, el préstamo de recursos para aprendizaje de idiomas o el préstamo de salas de trabajo en grupo.

En la ETSIT-UPM existen también asociaciones de estudiantes con objetivos de muy diversa índole: técnico-profesionales (EURIELEC, IEEE, ...), culturales (música, teatro, cine, ...), deportivos, etc. con locales de uso exclusivo y medios puestos a su disposición.

Hace bastantes años, la ETSIT-UPM, donde se ubican los recursos y servicios utilizados para este título, emprendió un plan de actuación para conseguir la accesibilidad universal. Este plan resultó ser una tarea bastante costosa, dada la complejidad de la estructura arquitectónica de la escuela, pero una vez concluido ha llevado a que, en la actualidad, se cumplan los requisitos de accesibilidad universal.

Por todo lo anterior, se considera que los medios materiales de que dispone el Centro son suficientes para llevar a cabo toda la actividad docente requerida por el nuevo plan sin dejar de atender a la docencia del plan antiguo y otros compromisos docentes y, al mismo tiempo, para abordar la implantación de la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación que se prevé comenzar a impartir en el futuro en esta Escuela.

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

Periódicamente el centro realiza actualizaciones de los recursos informáticos y de los medios audiovisuales.

Salvo este tipo de renovaciones periódicas, no hay previsión de adquisición de nuevos recursos materiales ni de servicios, ya que los actualmente disponibles se consideran suficientes.

8. RESULTADOS PREVISTOS

1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

Los resultados previstos para las diferentes tasas son:

TASA DE GRADUACIÓN	30%
TASA DE ABANDONO	35%
TASA DE EFICIENCIA	75%

Los números especificados se han estimado calculando los valores promedio de estos parámetros de los últimos cursos de que se dispone información, en la titulación de Ingeniero de Telecomunicación impartida en este Centro (T. graduación: 24%; T. abandono: 39% y T. eficiencia: 73%), y considerando que la aplicación de la metodología del Espacio Europeo de Educación Superior al nuevo Plan de Estudios supondrá una mejora de estos indicadores.

2. Progreso y resultados de aprendizaje

La Universidad Politécnica de Madrid delega en cada uno de sus Centros la definición concreta de los procedimientos de análisis y valoración del progreso de los alumnos de dichos Centros y de sus resultados de aprendizaje, tanto si son titulados de grado como de máster. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación tiene definido en su Sistema Interno de Garantía de la Calidad los procedimientos para medir, analizar y utilizar los resultados del aprendizaje, para la toma de decisiones y la mejora de la calidad de las enseñanzas que imparte.

En consecuencia, bien bajo la responsabilidad directa de la Escuela o centralizada en alguno de los Servicios de la Universidad:

- Dispone de mecanismos que permiten obtener la información sobre las necesidades y expectativas de los distintos grupos de interés en relación con la calidad de las enseñanzas.
- Cuenta con sistemas de recogida de información que facilitan datos relativos a los resultados del aprendizaje.
- Tiene definido cómo se realiza el control, revisión periódica y mejora continua, tanto de los resultados como de la fiabilidad de los datos utilizados.
- Determina las estrategias y sistemáticas para introducir mejoras en los resultados.
- Determina los procedimientos necesarios para regular y garantizar los procesos de toma de decisiones relacionados con los resultados.
- Tiene identificada la forma en que los grupos de interés se implican en la medición, análisis y mejora de los resultados.
- Indica el procedimiento (cómo, quién, cuándo) seguido para rendir cuentas sobre los resultados (memorias de actividades, informes de resultados, etc.).

Para cumplir las anteriores funciones, el SIGC de la Escuela tiene establecidos los siguientes procedimientos documentados:

- PR/ES/1.1/002 - PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad.
- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos.
- PR/SO/5/002 - PR Encuestas de satisfacción.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

El Sistema de Garantía de Calidad del título Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid será el definido por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM como Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) para todos los títulos que se impartan en el Centro, que fue presentado en la convocatoria 2008-09 del programa AUDIT de ANECA. El diseño de los procedimientos del SIGC de la ETSIT-UPM se ha realizado tomando como base los SIGC de los centros de la UPM que, en el mes de febrero de 2009, recibieron el informe de "valoración final POSITIVA" de ANECA. El diseño del SIGC de la ETSIT-UPM ha recibido recientemente el informe de evaluación global positiva. Como anexo a esta memoria se adjunta el Sistema Interno de Garantía de la Calidad de la ETSIT-UPM y el informe de evaluación de ANECA.

Este SIGC se enmarca en el Plan Institucional de Calidad de la Universidad Politécnica de Madrid, que establece Acuerdos Programa entre el Rectorado de la Universidad y cada uno de sus Centros con el fin alinear los objetivos de los Centros con la estrategia de la UPM, y que puede ser consultado en la siguiente dirección Web:

- <http://www.upm.es/innovacion/cd/index1.htm>

En el SIGC se establece, en el Manual de Calidad, la Política de Calidad de la ETSIT-UPM, mediante la descripción de la Misión, Visión y Valores de la Institución, la identificación de los Grupos de Interés, los colectivos afectados por su actividad, y de los Agentes Implicados en el desarrollo de la Política de Calidad y la definición de los Objetivos de Calidad de la ETSIT, junto con las estrategias previstas para su consecución.

1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.

El órgano responsable del sistema de garantía de calidad del Título de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid, como del resto de titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, será la Comisión de Calidad del Centro, que es responsable de gestionar y coordinar todos los procedimientos que conforman el Sistema de Garantía Interno de la Calidad definido en el Centro y actualmente pendiente de su aprobación en el programa AUDIT de la ANECA. La Comisión de Calidad del Centro ETSIT-UPM cuenta con una Unidad Técnica de Calidad, que se responsabiliza de elaborar las diferentes propuestas (definición de la política y objetivos de calidad del centro, revisión de programas formativos, etc.). La persona responsable de coordinar el seguimiento del Sistema Interno de Garantía de la Calidad es el Adjunto al Director para Evaluación de la Calidad y Acreditación. Será responsable del Personal de Administración y Servicios adscrito a la Unidad de Calidad, así como de dirigir las actividades de la Comisión de Calidad del Centro. Esta información se puede consultar en la siguiente referencia:

- PR/ES/1.1/002 - PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad

Participación de los grupos de interés en el órgano responsable del SGC del plan de estudios

En el SIGC desarrollado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación se establece cómo los diferentes grupos de interés participan en la Comisión de Calidad, mediante una representación de la Dirección del centro, de su profesorado, de sus estudiantes, y del personal de administración y servicios, tal y como se describe en el Manual de Calidad (Apartado 7). La composición de la Comisión de Calidad se aprobó en Junta de Escuela de 30-noviembre-2009. Los grupos de interés y los agentes externos participan en el SIGC mediante dos caminos, definidos en el Manual de Calidad:

- emitiendo su opinión a través de encuestas (PR Encuestas de Satisfacción, (PR/SO/5/002)), o mediante el PR Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias (PR/SO/5/001).
- participando en la elaboración de documentos/informes o en la toma de decisiones

Esta información se puede consultar en la siguiente referencia:

- PR/ES/1.1/002 - PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad

2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza

La información relacionada con los mecanismos para definir los objetivos de calidad del Título Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación con relación a la enseñanza se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/1.1/002 - PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad
- PR/ES/1.3/001 - PR Acuerdo Programa del Centro
- PR/ES/2/001 - PR Diseño de Nuevos Títulos

La información relacionada con los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y con el modo en que se utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/1.3/002 - PR Autoevaluación y Revisión Anual de los Planes
- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos
- PR/ES/2/001 - PR Diseño de Nuevos Títulos
- PR/ES/2/002 - PR Verificación de Nuevos Títulos
- PR/ES/1.3/001 - PR Acuerdo Programa del Centro

La información relacionada con los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje y con el modo en que se utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/1.3/002 - PR Autoevaluación y Revisión Anual de los Planes
- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos
- PR/ES/2/001 - PR Diseño de Nuevos Títulos
- PR/ES/2/002 - PR Verificación de Nuevos Títulos
- PR/ES/1.3/001 - PR Acuerdo Programa del Centro

Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado

La información relacionada con los mecanismos para definir los objetivos de calidad del Título Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación con relación al profesorado se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/1.1/002 - PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad
- PR/ES/2/001 - PR Diseño de Nuevos Títulos
- PR/SO/1/003 - PR Evaluación, promoción y reconocimiento de PDI y PAS
- PR/ES/1.3/001 - PR Acuerdo Programa del Centro

La información relacionada con los procedimientos para la recogida y análisis de la información sobre el profesorado (mecanismos de acceso, promoción, reconocimiento y formación) y con el modo en que se utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos
- PR/SO/1/003 - PR Evaluación, promoción y reconocimiento de PDI y PAS
- PR/SO/1/002 - PR Formación de PDI y PAS

3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas

La información relacionada con la especificación de las actividades que aseguran el correcto desarrollo de las prácticas externas (relación con empresas y otras entidades, selección y seguimiento de los alumnos, evaluación y asignación de créditos, etc.) se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/CL/2.2/002 - PR Para Regular las Prácticas en Empresas

La información relacionada con la especificación de procedimientos de evaluación, seguimiento y mejora de las prácticas externas, así como la definición de los mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas y el modo en que utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios, se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/CL/2.2/002 - PR Para Regular las Prácticas en Empresas
- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos

Procedimientos para garantizar la calidad de los programas de movilidad

La información relacionada con la especificación de las actividades que aseguran el correcto desarrollo de los programas de movilidad (convenios, selección y seguimiento de alumnos, evaluación y asignación de créditos, etc.) se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/CL/2.3/001 - PR Movilidad de Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades, Nacionales o Extranjeras
- PR/CL/2.3/002 - PR Movilidad de Alumnos que realizan Estudios en el Centro, procedentes de otras Universidades, Nacionales o Extranjeras

La información relacionada con la especificación de procedimientos de evaluación, seguimiento y mejora de los programas de movilidad, así como la definición de los mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad y el modo en que utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios, se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/CL/2.3/001 - PR Movilidad de Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades, Nacionales o Extranjeras
- PR/CL/2.3/002 - PR Movilidad de Alumnos que realizan Estudios en el Centro, procedentes de otras Universidades, Nacionales o Extranjeras
- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos

4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.

La información relacionada con la descripción de métodos disponibles en la Universidad que permiten la recogida y análisis de información sobre inserción laboral de los futuros graduados se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/CL/2.5/002 - PR Inserción Laboral

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre la inserción laboral en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/CL/2.5/002 - PR Inserción Laboral
- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos

Procedimientos de análisis de satisfacción con la formación

La información relacionada con la descripción de métodos disponibles en la Universidad que permiten la recogida y análisis de información sobre la satisfacción con la formación recibida se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/SO/5/002 - PR Encuestas de Satisfacción

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre satisfacción con la formación en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos

5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título

5.1 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados

La información relacionada con la especificación de los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/SO/5/002 - PR Encuestas de Satisfacción

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre satisfacción de los colectivos implicados en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos

5.2. Procedimiento para el análisis de la atención a las sugerencias y reclamaciones

La información relacionada con la especificación de los procedimientos adecuados de recogida y análisis de sugerencias o reclamaciones de estudiantes se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/SO/5/001 - PR Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información de sugerencias o reclamaciones en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios (calidad de los estudios, docencia recibida, instalaciones y servicios, etc.) se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/003 - PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos

5.3. Procedimientos para asegurar la transparencia y la rendición de cuentas a los grupos de interés

La información relacionada con la especificación de los procedimientos para publicar la información, de forma que ésta llegue a todos los implicados o interesados, sobre el plan de estudios, su desarrollo y resultados se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/004 - PR Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte el Centro

La información relacionada con la especificación de los procedimientos para publicar la información, de forma que ésta llegue a todos los implicados o interesados, sobre el perfil de ingreso se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/004 - PR Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte el Centro

La información relacionada con la especificación de los procedimientos para publicar la información, de forma que ésta llegue a todos los implicados o interesados, sobre la inserción laboral de los egresados se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/004 - PR Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte el Centro

5.4 Procedimientos para regular la extinción del plan de estudios

La información relacionada con la especificación de los criterios para interrumpir la impartición del título, temporal o definitivamente, y los mecanismos previstos para salvaguardar los derechos y compromisos adquiridos con los estudiantes (criterios referentes al número de estudiantes, a la cualificación de los profesores o a los recursos materiales) se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/2/006 - PR Extinción de Planes de Estudios Conducentes a Títulos Oficiales

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

1. Cronograma de implantación de la titulación

En la implantación de esta titulación se seguirá el calendario siguiente:

- Curso 2010 – 11: Comienza la impartición del primer curso
- Curso 2011 – 12: Comienza la impartición del segundo curso
- Curso 2012 – 13: Comienza la impartición del tercer curso
- Curso 2013 – 14: Comienza la impartición del cuarto curso

2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de estudios existentes al nuevo plan de estudio

La Junta de Escuela aprobará los criterios y la tabla de adaptaciones entre los estudios superados del título de Ingeniero de Telecomunicación y las materias de este Título de Grado, de forma que se facilite una transición ordenada y con el menor perjuicio para aquellos alumnos que precisen incorporarse al nuevo plan de estudios. En las solicitudes de adaptación se realizará un plan personalizado para cada alumno, basado en la totalidad de su expediente académico.

En todo caso, el trabajo realizado por el estudiante en el plan 94 medido en créditos ECTS (de cualquier curso y carácter, es decir, tanto en asignaturas obligatorias como optativas), se reconocerá totalmente en el nuevo plan.

Asignatura aprobada (Plan 94-Ingeniero de Telecomunicación)		Asignatura adaptada del nuevo Plan
Código	Nombre	
0250	Física I	FISICA GRAL.1
0252	Fundamentos Matemáticos I	ALGEBRA
0253	Fundamentos Matemáticos II	CALCULO
0254	Introducción a la Ingeniería	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE TELECOM.
0255	Electrónica Básica	INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA
0256	Física II	FISICA GRAL. 2
0257	Fundamentos Matemáticos III	ANÁLISIS VECTORIAL
0259	Introducción al Análisis de Circuitos	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS
0251	Fundamentos de Programación	PROGRAMACIÓN
0260	Laboratorio de Programación	



Asignatura aprobada (Plan 94-Ingeniero de Telecomunicación)		Asignatura adaptada del nuevo Plan
0275	Métodos Matemáticos de Telecomunicación I	MÉTODOS MATEMÁTICOS
0258	Fundamentos Matemáticos IV	MÉTODOS MATEMÁTICOS
0271	Circuitos Electrónicos Digitales	ELECTRÓNICA DIGITAL
0261 0274	Laboratorio de Medidas Eléctricas Laboratorio de Electrónica Básica y Componentes	ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA
0272	Electricidad y Magnetismo	ELECTROMAGNETISMO
0276	Sistemas Lineales	SEÑALES Y SISTEMAS
0273	Introducción a las Señales Aleatorias	SEÑALES ALEATORIAS
0308	Economía	FUNDAMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL
0277	Circuitos Electrónicos Analógicos	ELECTRÓNICA ANALÓGICA
0282	Teoría de la Comunicación	TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN
0281	Análisis y Diseño de Circuitos	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS
0307	Campos Electromagnéticos I	CAMPOS Y ONDAS EN TELECOMUNICACIÓN
0303 0310	Redes y Servicios de Comunicaciones I Redes y Servicios de Comunicaciones II	REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN
0279	Inglés I	INGLES I
0302	Laboratorio de Circuitos Electrónicos	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
0304	Sistemas Electrónicos Digitales	SISTEMAS DIGITALES I
0305	Transmisión de Datos	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN
0311	Sistemas de Transmisión	SISTEMAS DE TRANSMISION
0301	Inglés II	INGLÉS II
0309	Laboratorio de Sistemas Electrónicos Digitales	SISTEMAS DIGITALES II

Asignatura aprobada (Plan 94-Ingeniero de Telecomunicación)		Asignatura adaptada del nuevo Plan
0405	Redes de Ordenadores	REDES DE ORDENADORES
0408	Conmutación I	REDES DE COMUNICACIONES MOVILES
0412	Microondas	MICROONDAS
0406 0410	Tratamiento Digital de Señales Laboratorio de Tratamiento Digital de Señales	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
0404	Radiación y Propagación	RADIACION Y PROPAGACIÓN.
0407	Comunicaciones Ópticas	COMUNICACIONES OPTICAS
0403	Electrónica de Comunicaciones	ELECTRONICA DE COMUNICACIONES
0501	Organización de Empresas	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Por la implantación del título de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, que se describe en esta Memoria, y del título de Master en Ingeniería de Telecomunicación, cuya verificación se solicitará en el futuro, se extinguirá el actual título de Ingeniero de Telecomunicación. La implantación de cada curso del nuevo plan supondrá la desaparición de la docencia del curso equivalente del plan antiguo, si bien se mantendrá un año académico más de docencia en un grupo especial. La evaluación de cada asignatura, por otra parte, se mantendrá en los dos años académicos siguientes al último de impartición de la docencia en dicha asignatura. La lectura y defensa del Proyecto Fin de Carrera, por último, podrá realizarse hasta el curso siguiente al último de evaluación de las asignaturas de 5º curso. No obstante, en todo lo relativo a la extinción del título de Ingeniero de Telecomunicación se tendrá en cuenta lo que la legislación vigente establezca en cada momento.