



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA, PROGRAMA ACADÉMICO DE SIMULTANEIDAD DE DOBLE TITULACIÓN CON ITINERARIO ESPECIFICO DE GRADO EN MATEMÁTICAS Y GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA, PROGRAMA ACADÉMICO DE SIMULTANEIDAD DE DOBLE TITULACIÓN CON ITINERARIO ESPECÍFICO DE GRADO EN MATEMÁTICAS Y GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
Nombre de la asignatura	COMPUTACIÓN MÓVIL
Código	1926
Curso	CUARTO QUINTO QUINTO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	3
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0 150.0 150.0
Organización temporal	2º Cuatrimestre 2º Cuatrimestre 2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

GARCIA AVILES, GINES

Docente: GRUPO 1, PCEO MATE+INFOR_EXTINCION GRUPO PCEO MATE+INFORM,

Coordinación de los grupos: PCEO MATE+INFOR_EXTINCION

Coordinador de la asignatura

Categoría

INVESTIGADOR DOCTOR

Área

INGENIERÍA TELEMÁTICA

Departamento

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

gigarcia@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

PEREZ VALERO, JESUS

Docente: GRUPO 1, GRUPO PCEO MATE+INFORM

Coordinación de los grupos:

Categoría

INVESTIGADOR DOCTOR

Área

No consta

Departamento

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

jesus.perezvalero@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

2. Presentación

La asignatura introduce al alumno en las diferentes arquitecturas de redes móviles actuales, de forma que adquiera conocimiento de las distintas tecnologías de acceso y de la evolución que ha tenido lugar en el núcleo de red de los operadores móviles desde sus inicios. En particular, se verá cómo paulatinamente se ha implantado un paradigma all-IP en el que las distintas redes de voz y datos convergen en una sola red basada en tecnologías de Internet. Se estudiarán cómo se gestiona la movilidad y las comunicaciones seguras de los terminales en estas redes en constante evolución.

En el lado práctico de la asignatura nos centraremos en la programación de los propios dispositivos móviles (basados en Android) que acceden a las redes celulares. Usaremos la propia aplicación como herramienta para estudiar las mismas redes actuales. Además, se realizarán ejercicios prácticos relacionados con las comunicaciones inalámbricas y las redes celulares, como el uso de la Radio Definida por Software (SDR) o implementaciones de código abierto de núcleos 4G/5G.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

El alumno deber poseer nociones de programación y de los protocolos de Internet

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

No constan

4.2. Competencias de la titulación

- CGII1: Capacidad de análisis y síntesis.
- CGII3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CGII7: Resolución de problemas.
- CGII8: Toma de decisiones.
- CGII9: Trabajo en equipo.
- CGII14: Razonamiento crítico.
- CGII16: Aprendizaje autónomo.
- CGII21: Iniciativa y espíritu emprendedor.
- CGUM1: Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- CGUM6: Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CGUM7: Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CEII3: Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- CEII4: Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CEII6: Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

4.3. Competencias transversales y de materia

- TI3 Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información
- TI4 Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización

- T16 Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil
- T17 Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos

5. Contenidos

5.1. Teoría

Bloque 1: Redes móviles

Tema 1: Introducción a las redes celulares

- Señales inalámbricas
- Redes celulares
- Gestión de la movilidad

Tema 2: Redes GSM (2G)

- Tecnologías de acceso
- Arquitectura de red
- Gestión de la movilidad
- Seguridad

Tema 3: Redes GPRS (2.5G)

- Tecnologías de acceso
- Arquitectura de red
- Gestión de la movilidad
- Encaminamiento
- Seguridad

Tema 4: Redes UMTS (3G)

- Tecnologías de acceso
- Arquitectura de red
- Gestión de la movilidad
- Encaminamiento
- Seguridad
- Evolución de UMTS
- IP Multimedia Subsystem

Tema 5: Redes LTE (4G)

- Tecnologías de acceso
- Arquitectura de red
- Gestión de la movilidad
- Encaminamiento
- Seguridad

Tema 6: Redes NR (5G)

- Introducción a Android: arquitectura, debugging
- Interfaz de usuario, notificaciones, almacenamiento
- Gestión de localización y Google Maps
- Sensorización
- Servicios multimedia, servicios web y seguridad

5.2. Prácticas

■ Práctica 1: Comunicaciones inalámbricas usando SDR

Practica relacionada con la modulación y codificación de la información que es transmitida a través de las comunicaciones inalámbricas. También se introducirá al alumno a la generación de Radio Definida por Software (SDR). La práctica será la misma para todas las convocatorias del curso académico. La entrega de esta práctica es obligatoria, no pudiendo superar la asignatura si esta práctica no se presenta y supera.

Relacionado con:

- Tema 1: Introducción a las redes celulares

■ Práctica 2: Programación de aplicaciones en dispositivos móviles

El alumno aplicará los conceptos abordados en sesiones prácticas para implementar, para cada convocatoria, una aplicación para un dispositivo móvil. Dicha aplicación deberá cumplir con los requisitos expuestos por el profesor, y se desarrollará utilizando la plataforma Android.

El alumno recibirá el enunciado de esta práctica al principio del cuatrimestre, de modo que podrá ir aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas a lo largo de toda la asignatura. Se deberá justificar la solución propuesta. La práctica será la misma para todas las convocatorias del curso académico. La entrega de esta práctica es obligatoria, no pudiendo superar la asignatura si esta práctica no se presenta y supera.

Relacionado con:

- Tema 1: Introducción a las redes celulares
- Tema 2: Redes GSM (2G)
- Tema 3: Redes GPRS (2.5G)
- Tema 4: Redes UMTS (3G)
- Tema 5: Redes LTE (4G)
- Tema 6: Redes NR (5G)

■ Práctica 3: Toma de contacto de una implementación 4G - SrsRAN

Práctica que introduce "SrsRAN", una implementación open-source de una red 4G (Esta práctica puede ser modificada a criterio del profesor de prácticas). La práctica será la misma para todas las convocatorias del curso académico. La entrega de esta práctica es obligatoria, no pudiendo superar la asignatura si esta práctica no se presenta y supera.

Relacionado con:

- Tema 1: Introducción a las redes celulares
- Tema 5: Redes LTE (4G)

■ **Práctica 4: Implementación/introducción 5G - free5GC / UERANSIM**

Práctica introductoria 5G - free5GC - UERANSIM Implementación open-source de una red 5G

(Esta práctica puede ser modificada a criterio del profesor de prácticas) La práctica será la misma para todas las convocatorias del curso académico. La entrega de esta práctica es obligatoria, no pudiendo superar la asignatura si esta práctica no se presenta y supera.

Relacionado con:

- Tema 1: Introducción a las redes celulares
- Tema 6: Redes NR (5G)

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
A1: Actividades con grupo grande de alumnos entre las que se encuentran la presentación en el aula de los conceptos propios de la materia mediante metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. También se contemplan en este grupo las actividades de evaluación teórico prácticas.		60.0	40.0
A2: Actividades con grupo mediano en el aula de resolución de problemas, seminarios, charlas, ejercicios basados en el aprendizaje orientado a proyectos, estudios de casos, exposición y discusión de trabajos relativas al seguimiento individual y/o grupal de adquisición de las competencias.		16.0	12.5
A3: Actividades con grupo pequeño en el laboratorio relacionadas con la componente práctica de las asignaturas, desarrollo de trabajos con equipo técnico especializado, desarrollo de programas, etc.		42.0	37.5
A4: Tutorías individualizadas o en grupo muy pequeño orientadas a la dirección, supervisión y asesoría por parte del un profesor de la asignatura, del tutor en el caso de Trabajo Fin de Grado, supervisión del tutor de empresa en el caso de Prácticas de Empresa que de forma periódica constate y redirija el trabajo del alumno hacia la consecución de los objetivo marcados.		10.0	10.0
A5: Estudio y trabajo autónomo orientado a la asimilación de contenidos, realización de problemas, ejercicios o redacción de informes técnicos o memorias descriptivas, desarrollo de proyectos o prácticas individuales o en		22.0	0.0
	Totales	150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/informatica/2024-25#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
IE1	Examen teórico-práctico. En este instrumento incluimos desde el tradicional examen escrito o tipo test hasta los exámenes basados en resolución de problemas, pasando por los de tipo mixto que incluyen cuestiones cortas o de desarrollo teórico junto con pequeños problemas. También se incluye aquí la consideración de la participación activa del alumno en clase, la entrega de ejercicios o realización de pequeños trabajos escritos y presentaciones.	<p>Los exámenes de teoría consisten en una parte tipo test de opción múltiple en el que sólo una respuesta es la correcta. El profesor se reserva la opción de ampliar el examen con preguntas cortas de desarrollo.</p> <p>Es imprescindible alcanzar el 4 en esta parte para que se pueda hacer media con las prácticas y aprobar la asignatura. La asignatura sólo puede ser superada con un 5 o más.</p> <p>La nota se guarda hasta la convocatoria de enero del siguiente curso académico, siempre y cuando alcance el 4.</p>	50.0
IE2	Informe técnico. En este instrumento incluimos los resultados de actividades prácticas, o de laboratorio, junto con sus memorias descriptivas. Los resúmenes del estado del arte o memorias de investigación sobre temas concretos. Y la posibilidad de realizar entrevistas personales o presentaciones de los trabajos realizados también entran en esta categoría.	<p>Cada una de las prácticas se evaluará de forma independiente por medio de una memoria técnica y/o una entrevista personal en la que se verificará tanto el funcionamiento de la práctica como los conocimientos adquiridos por el alumno. La correcta defensa del trabajo realizado será fundamental para aprobar la práctica.</p> <p>Es imprescindible alcanzar el 4 en cada una de las prácticas para que se pueda hacer media con la nota de teoría y aprobar la asignatura. La asignatura sólo puede ser superada con un 5 o más</p> <p>La nota de cada práctica se guarda hasta la convocatoria de enero del siguiente curso académico, siempre y cuando alcance la nota mínima de 4.</p>	50.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/informatica/2024-25#examenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Conocer la problemática asociada a ofrecer movilidad en redes de comunicaciones
- Conocer el funcionamiento de los principales sistemas de comunicaciones móviles
- Comprender los sub-sistemas IMS y UMTS y conocer el funcionamiento de sus principales componentes
- Conocer el funcionamiento de los principales protocolos y arquitecturas para redes all-IP
- Comprender las limitaciones de los dispositivos móviles y saber emplear algunas de las herramientas necesarias para su programación
- Entender las implicaciones sobre los servicios y aplicaciones en dispositivos móviles de los aspectos de localización y servicios en red
- Conocer las principales plataformas para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [G. Camarillo, M. García, "The 3G IP Multimedia Subsystem \(IMS\): Merging the Internet and the Cellular Worlds", Wiley, 2004.](#)
- [J. Schiller, "Mobile Communications", Addison-Wesley, 2ª Edición.](#)
- [M. Olsson, S. Sultana, S. Rommer, L. Frid, C. Mulligan, "SAE and the Evolved Packet Core: Driving the Mobile Broadband Revolution", Academic Press](#)
- [Professional Android 2 Application Development \(Wrox Programmer to Programmer\). Autor: Reto Meier](#)
- [S. Sesia, I. Toufik, M. Baker, "LTE - The Long Term Evolution: From Theory to Practice", Wiley, 2nd ed](#)
- [H. Kaaranen, A. Ahtiainen, L. Laitinen, S. Naghian, V. Niemi, "UMTS Networks – Architecture, Mobility and Services", Wiley, 2ª Edición, 2005.](#)

Bibliografía complementaria

No constan

12. Observaciones

Para poder superar la asignatura en una determinada convocatoria (febrero, junio, julio), el alumno deberá aportar al profesor todas aquellas evidencias necesarias para poder realizar una evaluación global aprobando cada una de ellas por separado. Para esta signatura se entiende por evidencias:

1. Presentarse físicamente al examen de teoría en la fecha y hora establecidos en el pertinente llamamiento, rellenar sus datos y entregar el examen al profesor.

2. Realizar la entrega de la memoria de todas las prácticas y presentarse a la entrevista de prácticas (si la hubiere), cuando sea convocado/a a ello. El cauce para esta asignatura será entregándolas mediante el aula virtual.

En este caso y para cada convocatoria:

Si el estudiante ha aportado todas las evidencias de evaluación que permitan una calificación global de la asignatura, se consignará en el acta la calificación global que proceda tras aplicarle los criterios de evaluación: Suspenso, Aprobado, Notable, Sobresaliente, Matricula de Honor

Si el estudiante NO ha aportado NINGUNA de las evidencias principales de evaluación que permitan una calificación global de la asignatura, se consignará en el acta la calificación de "No Presentado". Si teoría o prácticas se superan y son guardadas por no tener aprobada la otra parte, el alumno consumirá convocatoria con una calificación de "Suspenso".

La asignatura se supera con una nota superior o igual a 5 Para poder hacer media, cada parte deberá de tener una nota superior o igual a 4. El examen o las prácticas sólo podrán guardarse si su calificación es igualmente superior o igual a 4. Sólo se conservará la nota de las partes guardadas hasta la convocatoria de enero del curso académico siguiente. Una vez pasada esta convocatoria sin haber superado la asignatura, el alumno deberá volver a hacer las prácticas establecidas en dicho nuevo curso académico

Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.umes/adyv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico El tratamiento de la información sobre este alumnado es de estricta confidencialidad, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016/679) y en la Ley de Protección de Datos y de Garantía de Derechos Digitales (Ley Orgánica 3/2018)

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".