Guía docente de la asignatura

Internet Móvil (M50/56/3/14)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 30/06/2025

Máster	Máster Universitario en Ingeniería Informática
MÓDULO	Tecnologías Informáticas 2
RAMA	Ingeniería y Arquitectura
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**Créditos**	4	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener conocimientos en redes de computadores y protocolos de comunicaciones.

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:
https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido0

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Redes celulares, Redes 4G/5G, Redes WLAN, Regulación, Gestión de recursos, Movilidad, IPv4 e IPv6 móvil, Seguridad en entornos móviles, Otras tecnologías de transmisión inalámbrica, Tecnologías auxiliares.

(Cellular networks, 4G/5G networks, WLAN networks, Regulation, Resources management, Mobility, Mobile IPv4 and IPv6, Security in mobile environments, Other wireless technologies, Complementary technologies)

COMPETENCIAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D Pág. 1 de 7

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- G01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- G08 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- CE05 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CE07 - Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos
- CT03 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D
06/05/2026 - 10:39
Pág. 2 de 7

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- G01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- G08 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- CE05 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CE07 - Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos
- CT03 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender el papel que desempeñan las redes celulares en el acceso ubicuo a la información.
- Conocer la arquitectura y funcionamiento básico de las redes celulares de comunicaciones.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D Pág. 3 de 7

- Conocer el concepto de red inalámbrica en configuración de infraestructura y en configuración ad hoc.
- Conocer las tecnologías involucradas en el despliegue de las redes de comunicaciones móviles, especialmente las de última generación.
- Conocer los problemas y soluciones implicados en el acceso móvil a redes de datos, en especial a Internet.
- Conocer las diferencias entre los mecanismos y modelos de movilidad en las diferentes versiones de IP.
- Conocer las tecnologías involucradas en las redes de área local y personal inalámbricas.
- Comprender las implicaciones de seguridad en entornos de comunicaciones móviles.
- Conocer los mecanismos que proporcionan seguridad en entornos con movilidad.
- Conocer algunas de las variantes existentes para la transmisión inalámbrica de datos en entornos con movilidad.
- Conocer la existencia de un marco normativo regulador en el ámbito de las redes inalámbricas y sus aspectos básicos.
- Ser capaces de desplegar y configurar redes inalámbricas en entornos residenciales con las garantías adecuadas de seguridad.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

TEMARIO TEÓRICO (20 horas):

Tema 1. Introducción (1h):

1.1. Evolución de las TIC.

1.2. Tendencias y retos.

Tema 2. Tecnologías inalámbricas (5h):

2.1. IEEE 802.11.

2.2. WiMAX.

2.3. Telefonía celular.

Tema 3. Movilidad en las capas bajas (4h):

3.1. Movilidad en la capa de enlace: DHCP, IAPP, CAPWAP.

3.2. Movilidad en la capa de red: IP móvil

Tema 4. Movilidad en capas altas (4h):

4.1. Movilidad en la capa de transporte: SCTP, MPTCP, MSOCKS.

4.2. Movilidad en la capa de aplicación: DDNS, SIP

Tema 5. Seguridad móvil (6h):

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D
06/05/2026 - 10:39
Pág. 4 de 7

5.1. Fundamentos de seguridad.

5.2. Arquitectura AAA.

5.3. Gestión de la seguridad.

PRÁCTICO

TEMARIO PRÁCTICO (10 horas):

Práctica 1. IP móvil: Dynamics Mobile IP (6h)

Práctica 2. Servicios seguros en entornos móviles (4h)

SEMINARIOS (7 horas):

Seminario 1. Redes ad-hoc (2h)

Seminario 2. Internet de las cosas (IoT) (2h)

Seminario 3. Malware móvil (3h)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Grayson, M.; Shatzkamer, K.; Wierenga, K.: "Building the Mobile Internet". Cisco Press, 2011.
- Bergman, N.; Stanfield, M.; Rouse, J.; Scambray, J.: "Hacking Exposed Mobile: Security Secrets & Solutions". McGraw-Hill, 2013.
- Cache, J.; Wright, J.; Liu, V.: "Hacking Exposed Wireless, Second Edition". McGraw-Hill, 2010.
- Request for Comments: http://www.rfc-editor.org

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Drake, J.J.; Lanier, Z.; Mulliner, C.; Ridley, S.A.; Wickerski, G.: "Android Hacker's Handbook". John Wiley & Sons, 2014.
- Engebretson, P. (Ed.): "The Basics of Hacking and Penetration Testing, Second Edition: Ethical Hacking and Penetration Testing Made Easy". Elsevier, 2013.

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma Prado

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D
06/05/2026 - 10:39
Pág. 5 de 7

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases Teóricas-Expositivas
- MD02 Resolución de Problemas
- MD03 Resolución de Casos Prácticos
- MD04 Aprendizaje basado en Proyectos
- MD05 Prácticas en Laboratorio
- MD06 Taller de Programación
- MD09 Demos
- MD10 Exposición de Trabajos Tutelados
- MD16 Tutorías Académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento. Se utilizará alguna o algunas de entre las siguientes:

- Para la parte teórica se realizará examen escrito final, además de entregas de ejercicios y sesiones de evaluación sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 60%.
- Para la parte práctica se realizarán sesiones de laboratorio, sobre las que se valorarán los informes/memorias realizados por los alumnos y las entrevistas personales con los alumnos y sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será del 30%.
- La parte de seminarios se evaluará teniendo en cuenta la asistencia a estos, los problemas/ejercicios propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de esta parte será del 10%.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones correspondientes a la parte teórica, la parte práctica y la correspondiente a los seminarios, de manera que la superación oficial de la materia precisará la concurrencia de dos hechos:

1. La calificación de la parte teórica deberá ser igual o superior al 40% del máximo de esta parte, esto es, >=2,4 puntos sobre 6.
2. La calificación global deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, no se guardarán posibles calificaciones previas y deberá realizarse examen escrito de cada una de las partes en que se organiza la asignatura: teoría, seminarios y prácticas.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada.

Régimen de asistencia:

La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, requiriéndose en cambio la asistencia al menos al 50% de las sesiones programadas de seminarios y prácticas. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D Pág. 6 de 7

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Por lo que respecta a la Convocatoria Extraordinaria, todas las partes de la materia (Teoría, Prácticas, Seminarios) serán evaluadas en base a un examen final, con la ponderación asociada correspondiente: Teoría->60%, Prácticas->30%, Seminarios->10%.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Como en el caso de la Convocatoria Extraordinaria, la evaluación única final será realizada en base a un examen final para cada una de las partes, con la ponderación asociada correspondiente: Teoría->60%, Prácticas->30%, Seminarios->10%.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

- Android Studio

- Dynamics Mobile IP

- Linux-Ubuntu

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 364316A26B6772C34367B8630A20FA3D
06/05/2026 - 10:39
Pág. 7 de 7