Guía docente de la asignatura

Tecnologías Emergentes (Especialidad Ingeniería de Computadores) (29611CD)

Fecha de aprobación: **23/06/2025**

Grado	Grado en Ingeniería Informática	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Complementos de Ingeniería de Computadores	**Materia**	Complementos de Sistemas de Cómputo para Aplicaciones Específicas

Curso	4º	**Semestre**	1º	**Créditos**	6	**Tipo**	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar la asignatura, aparte de las exigencias formales que imponga la titulación. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica.

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

- Hardware para sistemas vestibles.
- Redes de sensores inalámbricos.
- Sistemas para rehabilitación sensorial.
- Sistemas implantables.
- Aplicaciones biomédicas.
- Interfaces cerebro-máquina.
- Conformidad y certificación de la tecnología.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- C01 - Conoce las materias básicas y tecnologías que capacitan para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que dotan de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

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/ 05/05/2026 - 09:10
Código seguro de verificación (CSV): EA6770D5F4CD47B400377CD2ECB7FFDB Pág. 1 de 6

COMPETENCIAS

- COM01 - Concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- COM04 - Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- COM07 - Aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

HABILIDADES O DESTREZAS

- HD01 - Resuelve problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad, y sabe comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Objetivos formativos particulares

- Analizar las nuevas tecnologías en Ingeniería de Computadores. Detectar tendencias emergentes en fase de investigación. Conocer las líneas de investigación en auge en Ingeniería de Computadores. Familiarizarse con estas novedades tecnológicas.
- Caracterizar un sistema vestible, identificar sus requisitos en función de la aplicación concreta y diseñar un sistema completo. Identificar ejemplos de sistemas vestibles en fase de investigación y desarrollo.
- Conocer, concebir y desplegar redes de sensores inalámbricos. Comprender las tecnologías de comunicación inalámbrica y los protocolos usados. Detectar aplicaciones en las que estas redes puedan ser de utilidad.
- Conocer principios básicos de ingeniería biomédica. Comprender el papel de la Ingeniería de Computadores en biomedicina.
- Describir qué es una aplicación biomédica. Determinar los componentes típicos de un sistema biomédico. Conocer las distintas aplicaciones biomédicas en los que intervienen los sistemas de cómputo.
- Identificar necesidades de rehabilitación sensorial susceptibles de mejora mediante sistemas de cómputo. Categorizar un sistema para rehabilitación sensorial, designar los elementos tecnológicos que intervienen, el tipo procesamiento de la información que realiza y especificar la interfaz con el cuerpo humano.
- Analizar un sistema implantable, identificar el tipo de información disponible para realizar el procesamiento y el tipo de resultados que debe generar el sistema. Determinar los posibles riesgos eléctricos para el paciente implantado.
- Familiarizarse con las técnicas de tratamiento de información biológica, en especial con señales del sistema nervioso.
- Clasificar las interfaces cerebro-máquina, conocer los sistemas de referencia para la obtención de señales cerebrales, identificar los distintos tipos de señales y su posible modulación mediante la voluntad, y definir el sistema de clasificación de señales y/o patrones cerebrales.
- Familiarizarse con los organismos nacionales e internacionales que regulan el desarrollo de productos tecnológicos. Conocer la normativa y certificaciones que han de cumplir dispositivos como los que se estudian en la asignatura (sensores inalámbricos, implantes

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): EA6770D5F4CD47B400377CD2ECB7FFDB
05/05/2026 - 09:10
Pág. 2 de 6

activos, dispositivos biomédicos).

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- Ser capaz de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.
- Ser capaz de comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.
- Ser capaz de analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. Sistemas Vestibles.

1. Computación Ubicua y Vestible.
2. Aplicaciones de los sistemas vestibles.
3. Hardware para sistemas vestibles.

Tema 2. Redes de sensores.

1. Sensores y redes. Arquitectura de red.
2. Esquemas de programación.
3. Estándares y sistemas actuales.
4. Aplicaciones de las redes de sensores.

Tema 3. Sistemas de Rehabilitación Sensorial.

1. Ingeniería de la Rehabilitación.
2. Robótica Asistencial.
3. Sustitución y apoyo sensorial

Tema 4. Sistemas Implantables. Aplicaciones Biomédicas.

1. Principios de Ingeniería Biomédica.
2. Implantes y sistemas implantables.
3. Aplicaciones biomédicas implantables.

Tema 5. Interfaces Cerebro-Máquina.

1. Concepto y tipos.
2. ICM no invasivos.
3. ICM invasivos.
4. Ejemplos.

Tema 6. Conformidad y Certificación de la Tecnología.

1. Regulación y certificación de redes de sensores.
2. Organismos certificadores de sistemas implantables.
3. Certificación de implantes y sistemas biomédicos.

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): EA6770D5F4CD47B400377CD2ECB7FFDB
05/05/2026 - 09:10
Pág. 3 de 6

PRÁCTICO

- Práctica 1: Diseño de un sistema vestible basado en Arduino.
- Práctica 2: Montaje de una red de sensores inalámbricos con XBee y Arduino.
- Práctica 3: Uso de interfaces cerebro-máquina (Neurosky Mindset).
- Práctica 4: Proyecto Libre basado en tecnologías de las prácticas anteriores.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Olsson, T. Arduino wearables. Apress. 2012.
- Faludi, R. Building wireless sensor networks, O'Reilly. 2011.
- Kooijman, M. . Building wireless sensor networks using Arduino : leverage the powerful Arduino and XBee platforms to monitor and control your surroundings. Packt Publishing. 2015.
- Karvinen, T., & Karvinen, K. Make a mind-controlled Arduino robot. Sebastopol, CA, O'Reilly. 2012.
- Igoe, T. Making things talk. Beijing, O'Reilly. Tercera edición. 2017.
- Barfield, W., Caudell, T, (Eds.). Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality. Segunda edición. CRC Press, 2016.
- Enderle, J., Bronzino, J., Blanchard, S. Introduction to Biomedical Engineering. Elsevier, 2005.
- Akay, M. Handbook of Neural Engineering. Wiley, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hen, B. Neural Engineering. Kluwer Academic Press, Segunda edición. 2013.
- Eliasmith, C, Anderson, C. Neural Engineering, MIT Press, 2004.
- Wallisch, P. et al. Matlab for Neuroscientists. Associated Press, 2014.

ENLACES RECOMENDADOS

- MIT Technology Review
- Wireless Sensor Networks
- Wireless Sensor Networks : Types & Their Applications
- Bioelectromagnetism
- Brain Computer Interfaces

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral.
- MD02 - Actividades prácticas.
- MD03 - Seminarios.
- MD04 - Actividades no presenciales.
- MD05 - Tutorías académicas.

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/ 05/05/2026 - 09:10
Código seguro de verificación (CSV): EA6770D5F4CD47B400377CD2ECB7FFDB Pág. 4 de 6

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:
Convocatoria ordinaria:
La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:
Teoría:

- Participación activa en clase de teoría (resultado del trabajo autónomo, a lo largo del semestre)
- Test elaborados colaborativamente (al final de cada tema)
- Exposición de un trabajo sobre una tecnología emergente (al final del semestre)

Seminarios:

- Asistencia a los seminarios (a lo largo del semestre)

Prácticas:

- Asistencia a las sesiones de prácticas (a lo largo del semestre)
- Exposición de un proyecto libre desarrollado (al final del semestre)

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima total de 5 puntos sobre 10, habiendo obtenido al menos la mitad de los puntos máximos de teoría y de prácticas (es decir, 2 puntos de los 4 de teoría, y 2,5 de los 5 de prácticas).
La siguiente tabla muestra la contribución de cada uno de los instrumentos de evaluación a la nota final de la asignatura y la calificación mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:
Calificación mínima exigida

Actividades Formativas		Ponderación
Teoría	Participación activa en clase	5 %
	Tests elaborados colaborativamente	20 %
	Exposición final sobre una tecnología	20 %
Prácticas	Participación activa en prácticas	10 %
	Exposición de un proyecto libre	40%
Seminarios	Participación activa en los seminarios	5 %
Total		100 %

En cuanto a los criterios de evaluación, se detallarán en rúbrica proporcionada a principio de la asignatura, en consonancia con las competencias y resultados de aprendizaje detallados en el apartado correspondiente de esta guía.
Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En el caso de la evaluación de la asignatura en convocatoria extraordinaria, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto, constará de la siguientes pruebas:

- Examen de contenidos teóricos

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/ 05/05/2026 - 09:10
Código seguro de verificación (CSV): EA6770D5F4CD47B400377CD2ECB7FFDB Pág. 5 de 6

- Prueba de prácticas

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación extraordinaria a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:

Calificación mínima exigida

Pruebas de la evaluación extraordinaria	Ponderación	Mínimo
Examen de contenidos teóricos	40 %	2,0
Prueba de prácticas	60 %	3,0
Total	100 %	5,0

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En lugar de la evaluación continua, y siempre que le haya sido concedido previa solicitud en forma y plazo, para la convocatoria ordinaria el alumno puede optar por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas:

- Examen de contenidos teóricos
- Prueba de prácticas

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación única final a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:

Calificación mínima exigida

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen de contenidos teóricos	40 %	2,0
Prueba de prácticas	60 %	3,0
Total	100 %	5,0

INFORMACIÓN ADICIONAL

En la primera sesión de la asignatura se proporcionará información detallada acerca de la misma (competencias, contenidos, metodología, evaluación, atención tutorial, plataforma docente, etc.).

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

Arduino

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): EA6770D5F4CD47B400377CD2ECB7FFDB
05/05/2026 - 09:10
Pág. 6 de 6