



Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

(*)Páxina web

(*)

www.teleco.uvigo.es

(*)Presentación

La Escuela de Enxeñaría de Telecomunicación, con acreditación institucional desde el 28/01/2019 (RD 420/2015), oferta un grado y cuatro másteres totalmente adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior, verificados por la ANECA y que se ajustan a las Órdenes Ministeriales CIN/352/2009 y CIN/355/2009.

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (GETT) - Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering

(Acreditado EUR-ACE®, 15/04/2019; Plan de Excelencia Ultra 2020 de la Xunta de Galicia).

El Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación habilita para el ejercicio de las profesiones reguladas de ingeniería técnica. Las profesiones reguladas son aquellas para las que para su ejercicio se requiere cumplir una condición especial que, normalmente, es estar en posesión de un determinado título académico. En la actualidad, se rigen por el Real Decreto 1837/2008. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) determinó que las atribuciones profesionales se pueden adquirir con la titulación de grado (Ingenieros e Ingenieras Técnicos) o con la titulación de máster universitario (Ingenieros e Ingenieras).

El GETT ha sido seleccionado para participar en el Plan de Excelencia del Sistema Universitario de Galicia Ultra 2020, en el que se recogen un conjunto de acciones que tienen como objetivo que las universidades gallegas puedan dar un nuevo salto de calidad. Al amparo de este plan, a partir del curso 2018/19 **se oferta un itinerario en inglés para que, los alumnos y alumnas que así lo deseen, puedan cursar en esta lengua hasta el 80% de los créditos de la titulación.**

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/gett/diptico-uvigo-eet-grao-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett>

Máster en Ingeniería de Telecomunicación

Determinadas profesiones reguladas necesitan un nivel de estudios mayor y así, para poder ejercerlas, se requiere haber cursado un máster universitario habilitante. El Máster en Ingeniería de Telecomunicación es un máster con atribuciones profesionales plenas de Ingeniero e Ingeniera de Telecomunicación, regulado por la Orden Ministerial CIN/355/2009 de 9 de febrero de 2009 y publicado en el BOE nº 44 de 20/02/2009.

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/met/diptico-uvigo-eet-master-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/mit>

Másteres Interuniversitarios

La oferta educativa actual del centro se completa con diferentes másteres interuniversitarios interrelacionados con el sector empresarial.

Master Interuniversitario en Ciberseguridad; [www: https://www.munics.es/](https://www.munics.es/)

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: [www: http://m2i.es](http://m2i.es)

Máster Interuniversitario en Visión por Computador: [www: https://www.imcv.eu/](https://www.imcv.eu/)

(*)Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

Directora: Rebeca Pilar Díaz Redondo (teleco.direccion@uvigo.gal)

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández

(teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal;teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal)

Subdirección de Organización Académica: Pedro Comesaña Alfaro (teleco.subdir.academica@uvigo.gal)

Subdirección de Relaciones Internacionais e Subdirección de Infraestructuras: María Verónica Santalla del

Río (teleco.subdir.internacional@uvigo.gal; teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal)

Subdirección Difusión e Captación: Laura Docio Fernández (teleco.subdir.captacion@uvigo.gal)

Subdirección de Calidade: Ana María Cao Paz(teleco.subdir.calidade@uvigo.gal)

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez (teleco.grao@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-gett/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel García Sánchez (teleco.master@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-met/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas (teleco.munics@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-munics/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

Coordinador UVIGO: José Durany Castrillo (durany@dma.uvigo.es)

<http://www.m2i.es/?seccion=coordinacion>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

Coordinador UVIGO: José Luis Alba Castro (jalba@gts.uvigo.es)

<https://www.imcv.eu/legal-notice/>

COORDINADOR DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIENCIA E TECNOLOXÍAS DE INFORMACIÓN CUÁNTICA

Coordinador Xeral: Javier Mas (USC)

Coordinador UVIGO: Manuel Fernández Veiga(teleco.mqist@uvigo.es)

<https://quantummastergalicia.es/info>

Máster Universitario en Internet de las Coudas- IoT

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05M200V01101	Dispositivos IoT	1c	4.5
V05M200V01102	Nuevas arquitecturas y paradigmas IoT	1c	4.5
V05M200V01103	Redes de comunicaciones en IoT	1c	3
V05M200V01104	Protocolos de comunicaciones para IoT	1c	4.5
V05M200V01105	Computación en la nube para IoT	1c	3
V05M200V01106	Innovación y emprendimiento tecnológico en IoT	1c	3
V05M200V01107	Sistemas empotrados	1c	4.5
V05M200V01108	Ingeniería de datos para IoT	1c	3
V05M200V01201	Aprendizaje automático	2c	4.5
V05M200V01202	Ciberseguridad en IoT	2c	4.5
V05M200V01203	Smart Health para IoT	2c	3
V05M200V01204	Smart Cities	2c	3
V05M200V01205	Edificios y hogares inteligentes	2c	3
V05M200V01206	Big data para la sociedad 5.0	2c	3
V05M200V01207	Prácticas en empresa para sociedad 5.0	2c	3
V05M200V01208	Trabajo Fin de máster	2c	6
V05M200V01209	Análisis de video para aplicaciones de la sociedad 5.0	2c	3
V05M200V01210	Despliegue de red para aplicaciones de Smart Cities/Buildings	2c	3
V05M200V01211	Integración de sistemas en IIoT	2c	3
V05M200V01212	Green IoT	2c	3
V05M200V01213	Gemelos digitales para plantas industriales	2c	3
V05M200V01214	Gemelos digitales robóticos	2c	3
V05M200V01215	Análisis de video en IIoT	2c	3
V05M200V01216	Big Data para IIoT	2c	3
V05M200V01217	IoT en el ámbito del vehículo conectado	2c	3
V05M200V01218	Sistemas de transporte intelixente	2c	3
V05M200V01219	IoT para UAVs	2c	3
V05M200V01220	Big Data para el vehículo conectado	2c	3
V05M200V01221	Despliege de red para aplicaciones de Smart Car	2c	3

V05M200V01222	Análisis de vídeo para vehículos conectados	2c	3
V05M200V01223	Prácticas en empresa para IIoT	2c	3
V05M200V01224	Prácticas en empresa para vehículo conectado	2c	3

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dispositivos IoT				
Asignatura	Dispositivos IoT			
Código	V05M200V01101			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Valdés Peña, María Dolores			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Quintáns Graña, Camilo Rubiños López, José Óscar Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mvaldes@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/course			
Descripción general	En esta materia se introducen los elementos básicos que conforman los sistemas IoT. Se hace especial énfasis en tres bloques funcionales: los sensores y actuadores como dispositivos de interfaz entre el sistema y su entorno, los métodos de alimentación de sistemas de bajo consumo, y los recursos y los fundamentos de comunicación inalámbrica. En el primer bloque el estudio se centra en el acondicionamiento de las señales a medir y los mecanismos de conexionado con procesadores digitales. Dentro de los sistemas de alimentación se priorizan las tecnologías de recolección de energía del ambiente (energy harvesting) y los elementos de almacenamiento de energía. Finalmente, dentro de los sistemas de comunicación inalámbrica se analizan los fundamentos de comunicación entre los diferentes dispositivos IoT que permitirán analizar y diseñar sistemas cumpliendo las especificaciones necesarias para el buen funcionamiento del sistema. Se trata de una materia con un marcado carácter práctico.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B4	CNC4: Determinar los dispositivos sensores y actuadores necesarios para aplicaciones IoT.
C4	HBL4: Desarrollar sistemas IoT de bajo consumo.
C5	HBL5: Desarrollar sistemas empujados para aplicaciones IoT.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
D1	CMP1: Diseñar dispositivos IoT seleccionando los sensores/actuadores más adecuados para cada uso.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los dispositivos sensores y actuadores utilizados en aplicaciones IoT	B4 C12
Saber diseñar circuitos de acondicionamiento de señal de sensores y actuadores	B4 C5 C12 D1
Conocer y saber diseñar interfaces de conexión de sensores y actuadores digitales y analógicos	B4 C5 C12 D1
Conocer las diferentes fuentes de energía para la alimentación de sistemas IoT	C4 C12
Saber diseñar sistemas de almacenamiento y conversión de energía de muy baja potencia	C4 C5 C12 D1
Conocer los sistemas de energy harvesting	C4
Conocer los fundamentos de comunicación entre dispositivos inalámbricos en aplicaciones IoT (espectro electromagnético, antenas, consideraciones de potencia, propagación)	B4 C4 C5 C12

Contenidos	
Tema	
Sensores y actuadores para IoT	- Sensores y actuadores, tipos y casos de uso - Tipos de conexiones para microcontroladores: I2C, SPI - Circuitos de acondicionamiento de señal - Calibración
Sistemas de alimentación para IoT	- Fuentes de energía - Almacenamiento de energía - Conversión de energía de muy baja potencia - Sistemas de energy harvesting
Fundamentos de comunicación entre dispositivos inalámbricos en IoT	- Espectro electromagnético - Antenas - Consideraciones de potencia. Balance de enlace - Propagación de ondas radioeléctricas - Control de la exposición de personas a campos electromagnéticos
Actividades prácticas	- Montaje experimental de un microcontrolador y conexión a sensores/actuadores utilizando distintos protocolos de comunicación. - Entradas/salidas digitales y analógicas. Acondicionamiento de señal. - Estudio de diferentes fuentes de energy harvesting y de sus sistemas de conversión de energía mediante montaje experimental y simulación. - Simulación de radiación de antenas y sistemas de comunicación por radio.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	36	58
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	8	8
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	8.5	8.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	El profesorado expone los contenidos teóricos de la materia favoreciendo la discusión crítica y la participación del estudiantado. Como tarea previa, la documentación de cada sesión estará disponible en la página web de la materia y se espera que el estudiantado asista a la clase leyéndola previamente.
	En las sesiones magistrales se trabajan las competencias B4, C4, C5 y C12.
Prácticas de laboratorio	En las sesiones de laboratorio el estudiantado aplica los métodos de diseño descritos en las clases magistrales. Todas las sesiones son guiadas y supervisadas por el profesorado.
	En las prácticas de laboratorio se trabajan las competencias B4, C4, C5, C12 y D1.
Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiantado resuelve ejercicios relacionados con la materia de forma autónoma.
	Mediante esta metodología se trabajan las competencias B4, C4, C5, C12 y D1.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El estudiantado tiene la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el/la profesor/a correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro. Los enlaces a los datos de contacto del profesorado están disponibles en la página web de la materia.
Prácticas de laboratorio	El estudiantado tiene la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el/la profesor/a correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro. Los enlaces a los datos de contacto del profesorado están disponibles en la página web de la materia.

Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiantado tiene la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el/la profesor/a correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro. Los enlaces a los datos de contacto del profesorado están disponibles en la página web de la materia.
---	---

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Estas pruebas se realizarán durante las sesiones de prácticas de laboratorio. La calificación se basará en la realización de las tareas que se indiquen en los guiones de prácticas y en los informes que se deben entregar después de cada sesión.	35	B4	C4 C5 C12	D1
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumnado resolverá un conjunto de problemas y/o ejercicios de forma autónoma, que se indicarán en sesiones de clases magistrales.	10	B4	C12	
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán pruebas de preguntas de desarrollo que evalúan los contenidos impartidos en las clases teóricas y/o prácticas.	35	B4	C4 C5 C12	D1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas de problemas y/o ejercicios que evalúan los contenidos impartidos en las clases teóricas y/o prácticas.	20		C4 C5 C12	D1

Otros comentarios sobre la Evaluación

La materia puede ser superada con la nota máxima mediante evaluación continua (EC) o evaluación global (EG). Ambos métodos de evaluación son excluyentes. El/la estudiante que asista a más de 2 sesiones de laboratorio se considera que opta por la evaluación continua. No obstante, aquellos/as que deseen renunciar a la evaluación continua, podrán hacerlo en un plazo máximo de un mes antes de la finalización del cuatrimestre.

1. Evaluación continua (EC)

El alumnado que opte por la modalidad de EC tendrá dos oportunidades de evaluación, la oportunidad ordinaria al finalizar el bimestre y la extraordinaria al finalizar el curso.

1.1 Oportunidad ordinaria de EC:

La oportunidad ordinaria consta de un conjunto de pruebas que se realizarán a lo largo del bimestre. Las fechas de todas las pruebas se publicará en un calendario compartido y estará disponible al inicio del curso. El peso y el contenido de las pruebas es el siguiente:

- *Examen de preguntas de desarrollo y Resolución de problemas y/o ejercicios (NExam):*

- Estas pruebas cubren todos los contenidos impartidos en las sesiones de teoría y/o de prácticas.
- Se realizarán, al menos, dos pruebas de este tipo durante el período lectivo del bimestre, asegurando que ninguna de ellas supere el 40% de la nota final de la materia.
- El estudiantado supera esta parte si obtiene una nota NExam mayor o igual a 4 sobre 10.

- *Resolución de problemas de forma autónoma (NExerc):*

- Consiste en un conjunto de problemas y/o ejercicios que se indican en las sesiones de teoría y que el alumnado debe entregar en determinadas fechas previamente estipuladas.
- Estas actividades se realizarán en horas de trabajo autónomo.

- *Prácticas de laboratorio (NPrac):*

- El estudiantado debe simular y/o implementar de forma correcta los sistemas descritos en los guiones de las prácticas y entregar un informe de resultados correspondiente a cada práctica. La calificación de cada práctica depende de estos resultados.
- Las prácticas se pueden realizar de forma individual o en grupos de 2 o más estudiantes. En este último caso, la calificación puede ser diferente para cada integrante del grupo que asista a la práctica.
- Las prácticas tienen carácter obligatorio. El estudiantado debe asistir, al menos, al 80% de las mismas.

Calificación final de evaluación continua (Final_EC):

La calificación final de la EC ordinaria se obtiene de la siguiente forma:

$\text{Final_EC} = (\text{NExam} \cdot 0.55 + \text{NExerc} \cdot 0.1 + \text{NPrac} \cdot 0.35)$ si NExam es mayor o igual a 4 y Final_EC es mayor o igual a 5;

$\text{Final_EC} = \min[(\text{NExam} \cdot 0.55 + \text{NExerc} \cdot 0.1 + \text{NPrac} \cdot 0.35), 4.9]$ en cualquier otro caso.

1.2 Oportunidad extraordinaria de EC:

El estudiantado que no supere una o más de las pruebas de la evaluación continua en la oportunidad ordinaria pueden recuperar las siguientes partes en la oportunidad extraordinaria:

- Pueden realizar un examen teórico y la nota que se obtiene sustituye a la anterior (NExam).
- Pueden completar las actividades prácticas y la nota que se obtiene sustituye a la anterior (NPrac).

La calificación final de la EC extraordinaria se obtiene de igual forma que la ordinaria.

2. Evaluación global (EG)

Al igual que la evaluación continua, el alumnado que opte por evaluación global tendrá dos oportunidades de evaluación, ordinaria y extraordinaria. En ambos casos constará de las siguientes pruebas:

- Un examen en el que se evalúan todos los contenidos teóricos de la materia. Consiste en varios problemas y/o ejercicios y preguntas de desarrollo. Para superar el examen es necesario obtener una nota de 4 sobre 10. Esta prueba (NExam) representa el 60% de la nota final.
- Un examen práctico de diseño de sistemas con un grado de complejidad similar al de las prácticas de laboratorio realizadas durante el curso. El peso de esta evaluación (NPrac) representa el 40% de la nota final.

Calificación final de evaluación global (Final_EG):

La nota final (Final_EG) se obtiene de la siguiente manera:

$\text{Final_EG} = (\text{NExam} \cdot 0.6 + \text{NPrac} \cdot 0.4)$ si NExam es mayor o igual a 4 y Final_EG es mayor o igual a 5;

$\text{Final_EG} = \min[(\text{NExam} \cdot 0.6 + \text{NPrac} \cdot 0.4), 4.9]$ en cualquier otro caso.

3. Otros comentarios

- El estudiantado podrá redactar sus informes, trabajos, exámenes o presentaciones en castellano, gallego o inglés.
- En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la materia será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ziemann, V., **A Hands-On Course in Sensors Using the Arduino and Raspberry Pi**, 2ª, CRC Press, 2023

Pizarro Pelaez, J., **Internet de las cosas IOT con ESP**, Editorial Paraninfo, 2020

Pérez García, M. A., et. al., **Instrumentación electrónica**, Thomson, 2004

Buyya, R., Dastjerdi, A. V., **Internet of Things: Principles and paradigms**, Elsevier, 2016

Spies, P., Pollak, M., Mateu, L., **Handbook of Energy Harvesting Power Supplies and Applications**, Jenny Stanford Publishing, 2015

Arias Acuña, M., Rubiños López, Ó., **Radiocomunicación**, Andavira Editorial, 2011

Hernando Rábanos, J.M., **Transmisión por radio**, 7ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2013

Bibliografía Complementaria

Fremantle, P., **A reference architecture for the internet of things**, 2014

Hernando Rábanos, J.M., Mendo Tomás, L., Riera Salís, J.M., **Comunicaciones móviles**, 3ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2015

ITU-R Recommendations (<https://www.itu.int/pub/R-REC>),

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Nuevas arquitecturas y paradigmas IoT				
Asignatura	Nuevas arquitecturas y paradigmas IoT			
Código	V05M200V01102			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557005&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	En esta materia se estudiarán las últimas tendencias en arquitecturas IoT, incluyendo las descentralizadas/distribuidas (e.g., las basadas en tecnologías de registro distribuido, como blockchain) y las basadas en nuevos paradigmas, como el Edge Computing, el Fog Computing o el Mist Computing.			
Resultados de Formación y Aprendizaje				
Código				
Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia				Resultados de Formación y Aprendizaje
Contenidos				
Tema				
Planificación				
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales	
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes de comunicaciones en IoT				
Asignatura	Redes de comunicaciones en IoT			
Código	V05M200V01103			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	González Castaño, Francisco Javier López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	(*)A materia "Redes de comunicacións en IoT" examina as características dos distintos tipos de redes IoT e das tecnoloxías de rede para IoT.			
	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materias e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B7	CNC7: Identificar las características de los distintos tipos de redes y de las tecnologías de red para IoT.
C8	HBL8: Planificar escenarios de conectividad para redes IoT.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
D3	CMP3: Construir redes y definir protocolos que permitan la comunicación entre dispositivos IoT.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las principales características y requisitos de una red de comunicaciones IoT	B7
Conocer distintas tecnologías de red aplicables a los entornos IoT	B7
Capacidad para escoger la tecnología de red más adecuada para escenarios concretos de IoT	B7 C8 C12 D3
Capacidad para diseñar y desplegar escenarios de conectividad para redes IoT	B7 C8 C12 D3

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción as redes de comunicacións para IoT	Requisitos Componentes Tipos de redes Redes de sensores
Tema 2: Redes inalámbricas de área personal	Introducción Arquitectura Características técnicas Casos de uso
Tema 3: Redes WAN de bajo consumo (LP-WAN)	Introducción Arquitectura Características técnicas Casos de uso

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	28	44
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Trabajo tutelado	0	8	8
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	4	4
Presentación	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado, de los principales contenidos teóricos relacionados con las redes de comunicaciones en IoT. Con esta metodología se contribuirá la adquisición de las competencias B7 y D3.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas guiadas y supervisadas por parte del alumnado, relacionadas con los contenidos presentados durante las sesiones magistrales. Con esta metodología se trabajan las competencias B7, C8, C12 y D3.
Trabajo tutelado	Realización de un trabajo relacionado con distintos aspectos de las redes de comunicaciones en IoT de forma autónoma. El tema de cada trabajo será consensuado entre alumnado y profesorado. Con esta metodología se trabajan las competencias B7, C12 y D3.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado de la materia le proporcionará atención individualizada y personalizada a los alumnos y alumnas durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial o telemática (durante la propia sesión magistral, o durante lo horario de tutorías). El horario de tutorías se acordará con los alumnos y alumnas mediante cita previa (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583)
Prácticas de laboratorio	El profesorado de la materia le proporcionará atención individualizada y personalizada a los alumnos y alumnas durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Asimismo, el profesorado orientará y guiará a los alumnos y alumnas durante la realización de las tareas que tengan asignadas en las prácticas de laboratorio. Las dudas se atenderán de forma presencial o telemática (durante las propias prácticas, o durante lo horario de tutorías). El horario de tutorías se acordará con los alumnos y alumnas mediante cita previa (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583)
Trabajo tutelado	El profesorado de la materia le proporcionará atención individualizada y personalizada a los alumnos y alumnas durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Asimismo, el profesorado orientará y guiará a los alumnos y alumnas durante la realización de las tareas que tengan en el trabajo tutelado. Las dudas se atenderán de forma presencial o telemática (durante lo horario de tutorías). El horario de tutorías se acordará con los alumnos y alumnas mediante cita previa (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583)

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán una prueba individual para evaluar la comprensión de los contenidos presentados en las sesiones magistrales.	40	B7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los alumnos y alumnas completarán de forma individual cuestionarios y/o informes de prácticas donde se mostrará la correcta realización y comprensión de las prácticas.	40	C12 D3
Presentación	Los alumnos y alumnas llevarán a cabo un trabajo individual relacionado con las redes de comunicaciones en IoT (estudio de otras tecnologías distintas las revisadas en clase, análisis de prestaciones, ...) que presentarán por escrito (mediante una memoria) y de forma oral a todo el estudiantado.	20	B7 C12

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación, cada estudiante dispondrá de dos oportunidades de evaluación (ordinaria y extraordinaria) para aprobar la asignatura. A su vez, en la oportunidad ordinaria dispondrá de dos procedimientos de evaluación (continua y global).

Oportunidad ordinaria

Durante el primer mes, los y las estudiantes deberán indicar si cursan la materia siguiendo evaluación continua o global. Quien siga evaluación continua no se considerará como "no presentado" una vez que se realice la entrega del primer cuestionario o tarea.

Evaluación continua

La nota final (NF) de la materia se calculará como la media geométrica ponderada de las notas obtenidas en las pruebas de preguntas objetivas (PO), en los informes de prácticas (IP), y por la realización del trabajo tutelado (TT), siguiendo la siguiente fórmula:

$$NF = PO^{0.4} \cdot IP^{0.4} \cdot TT^{0.2}$$

Para superar el curso será preciso que NF sea mayor o igual que 5. Además, como resultado de la aplicación de la media geométrica ponderada, para poder superar la asignatura no se puede tener un cero en ninguna de las partes.

Evaluación global

Quien opte por evaluación global deberá presentar adicionalmente un *dossier* donde se indicarán todos los detalles sobre la realización de las distintas tareas, muy especialmente de las prácticas. La nota final (NF) de la materia se calculará como la media geométrica ponderada de las notas obtenidas en la prueba de preguntas objetivas (PO), en los informes de prácticas (IP), en el dossier sobre la realización de tareas (DT) y por la realización del trabajo tutelado (TT), siguiendo la siguiente fórmula:

$$NF = PO^{0.4} \cdot IP^{0.3} \cdot DT^{0.1} \cdot TT^{0.2}$$

Para superar el curso será necesario que NF sea mayor o igual que 5. Además, como resultado de la aplicación de la media geométrica ponderada, para poder superar la materia no se puede tener un cero en ninguna de las partes.

Oportunidad extraordinaria

Se aplicará el mismo sistema de evaluación que en el caso de la evaluación global en la oportunidad ordinaria.

Los/las estudiantes que siguieran la evaluación continua durante el curso pueden optar por mantener las notas de las partes que tuvieran superadas en la oportunidad ordinaria o descartarlas.

Convocatoria de fin de carrera

Se aplicará el mismo sistema de evaluación que en el caso de la evaluación global en la oportunidad ordinaria.

Otros comentarios

Las puntuaciones obtenidas solo son válidas para el curso académico en vigor.

El uso de cualquier material durante la realización de los exámenes tendrá que ser autorizado explícitamente por el profesorado.

En el caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la materia será de suspenso "(0)" y este hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT Communication Technologies**, 1, Springer Cham, 2021

Kevin Townsend, Carles Cufí, Akiba, Robert Davidson, **Getting Started with Bluetooth Low Energy**, 1, O'Reilly Media, Inc., 2014

Bibliografía Complementaria

Cory Beard, **Wireless Communication Networks and Systems**, 1, Pearson, 2016

Hanes D., Salgueiro G., Patrick Grossetete P., Henry J., Barton R, **IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things**, 1, Cisco Press, 2017

Rolando Herrero, **Practical Internet of Things Networking**, 1, Springer Cham, 2023

Kersten Heins, **NB-IoT Use Cases and Devices**, 1, Springer Cham, 2021

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Protocolos de comunicaciones para IoT				
Asignatura	Protocolos de comunicaciones para IoT			
Código	V05M200V01104			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio López Ardao, José Carlos Suárez González, Andrés			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta materia obligatoria se aprenden los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para implantar arquitecturas de red para sistemas IoT, seleccionando las topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación más adecuados a cada escenario, y diseñar y desarrollar aplicaciones de red en el ámbito de IoT, usando los protocolos más habituales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B6	CNC6: Reconocer el funcionamiento de los distintos protocolos IoT de red y aplicación.
C7	HBL7: Seleccionar topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación adecuados para escenarios IoT.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
D2	CMP2: Desarrollar la arquitectura necesaria para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos.
D3	CMP3: Construir redes y definir protocolos que permitan la comunicación entre dispositivos IoT.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Implantar arquitecturas de red para sistemas IoT	B6 D2 D3
Seleccionar topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación adecuados para escenarios IoT.	C7
Diseñar y desarrollar aplicaciones de red en el ámbito de IoT, usando los protocolos más habituales.	B6 C12 D2 D3

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a las redes IoT	1.1. Características de los dispositivos y redes para IoT. 1.2. Tecnologías de red para IoT. Low-power and Lossy Networks (LLNs). 1.3. Elementos y arquitecturas de red en IoT
Tema 2: Redes LPWAN	2.1. Tecnologías de red LPWAN 2.2. Redes LoRaWAN: Arquitectura de red. Protocolos. Network y Application Server
Tema 3: IPv6 en IoT	3.1. IPv6 en IoT 3.2. Adaptación de IPv6 a las redes LLN: 6LoWPAN, 6Lo y SCHC 3.3. El nivel de Transporte

Tema 4: El nivel de Aplicación

- 4.1. Arquitecturas de aplicación
- 4.2. REST, HTTP, Webhook, Websocket
- 4.3. CoAP
- 4.4. MQTT
- 4.5. OPC-UA
- 4.6. Gestión e Identificación de Recursos

Tema 5: Encaminamiento en dispositivos con restricciones

- 5.1. Conceptos de encaminamiento.
- 5.2. Encaminamiento en redes de sensores
- 5.3. Encaminamiento en redes 6LoWPAN

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	34.5	55.5
Resolución de problemas	6	12	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas con apoyo de las TIC	6	18	24
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada una de las unidades temáticas del curso. Con esta metodología se trabajarán todos los RA de la materia
Resolución de problemas	Resolución en el aula por parte del profesor de problemas relacionados con la materia. Con esta metodología se trabajarán todos los RA de la materia
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y test autoevaluables en el aula virtual que deben ser realizados por el alumnado de manera individual, autónoma y no presencial, siempre con una fecha límite. Estas actividades tienen un peso global conjunto del 10% en el caso de evaluación continua. Con esta metodología se trabajarán todos los RA de la materia
Prácticas con apoyo de las TIC	Desarrollo de pequeñas aplicaciones de red en el ámbito de IoT, usando los protocolos más habituales. Con esta metodología se trabajarán todos los RA de la materia

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual, presencial o mediante videoconferencia. Los estudiantes pueden solicitar sesiones de tutoría al profesorado de la materia mediante mensajería o correo electrónico
Resolución de problemas	Se dispensará atención personalizada de forma individual, presencial o mediante videoconferencia. Los estudiantes pueden solicitar sesiones de tutoría al profesorado de la materia mediante mensajería o correo electrónico
Resolución de problemas de forma autónoma	En el caso de las tareas online se proporcionará en el aula virtual la solución detallada de todas las tareas. En el caso de tests de autoevaluación, los tests serán confeccionados para facilitar la idónea realimentación al alumno en las preguntas falladas. En cualquiera caso, puede asistirse igualmente a la atención personalizada de forma individual, presencial o mediante videoconferencia. Los estudiantes pueden solicitar sesiones de tutoría al profesorado de la materia mediante mensajería o correo electrónico
Prácticas con apoyo de las TIC	Se dispensará atención personalizada de forma individual, presencial o mediante videoconferencia. Los estudiantes pueden solicitar sesiones de tutoría al profesorado de la materia mediante mensajería o correo electrónico

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas de forma autónoma	A lo largo del bimestre se plantean tareas y tests autoevaluables en el aula virtual que deben ser realizadas por los alumnos de manera individual, autónoma y no presencial, siempre con una fecha límite. Estas tareas tienen un peso global conjunto del 10%	10	B6	C7	D2 D3

Prácticas con apoyo de las TIC	A lo largo del bimestre se plantea el desarrollo de pequeñas aplicaciones de red en el ámbito de IoT, usando los protocolos de aplicación más habituales. Habrá varias sesiones presenciales para explicar los conceptos de programación relacionados, y también para resolver dudas con el profesor. Estas prácticas tienen un peso global conjunto del 30%	30	B6	C7 C12	D2 D3
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final que cubre toda la materia. Supone un peso del 40% pero se exige una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 para superar la materia	40	B6	C7 C12	D2 D3
Examen de preguntas objetivas	A mitad del bimestre se realizará una prueba de tipo test, de una hora de duración, para control de seguimiento de la materia. Esta prueba de control tiene un peso del 20%.	20	B6	C7	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

La Nota Final de la materia se calcula como la media ponderada de las calificaciones de cada apartado si la nota del Examen Final es mayor o igual que 4. Si fuese inferior, la Nota Final será el mínimo entre 4,9 y la media ponderada anterior.

Se considera que opta por Evaluación Continua (EC) aquel alumno que se presenta a la prueba intermedia de control de seguimiento. En caso contrario, se considera que opta por Evaluación Global (EG).

La **Evaluación Global (EG)** consistirá en la realización del mismo Examen Final y la nota será la obtenida en dicho examen.

Oportunidad Extraordinaria

En el mes de Julio habrá un nuevo Examen Final en las fechas oficialmente establecidas que sólo podrá ser hecho por los alumnos que no hayan superado la materia en la oportunidad ordinaria.

Aquellos alumnos que hayan suspendido en la oportunidad ordinaria yendo por Evaluación Continua y deseen renunciar a ella para escoger la Evaluación Global, tendrán que solicitarlo por escrito al coordinador de la materia antes de la fecha de revisión del examen final de la oportunidad ordinaria.

Otras consideraciones

Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a alguno de los dos exámenes finales. Las calificaciones de todas exámenes, tareas, prácticas y actividades no presenciales sólo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan.

La plataforma de aula virtual cuenta con herramientas para detectar posibles comportamientos anómalos y deshonestos en los tests de autoevaluación (tests realizados entre varias personas, respuestas conocidas de antemano, etc.), así como para detectar posibles plagios en trabajos escritos o en programas software.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas/exámenes/test realizados, incluidas las actividades no presenciales entregadas o realizadas en el aula virtual, la calificación final de la materia será de Suspenso (0) y los profesores comunicarán a la Dirección de la Escuela el asunto para que tome las medidas oportunas.

Ante cualquier contradicción que se haya podido dar entre las distintas versiones de la guía, debido a algún error en la traducción, la versión que prevalecerá es la versión en lengua gallega.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT Communication Technologies**, 1, Springer, 2021

Bibliografía Complementaria

Sudip Misra, Anandarup Mukherjee, Arijit Roy, **Introduction to IoT**, 1, Cambridge University Press, 2021

MQTT,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Computación en la nube para IoT				
Asignatura	Computación en la nube para IoT			
Código	V05M200V01105			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557003&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			
Resultados de Formación y Aprendizaje				
Código				
Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia				Resultados de Formación y Aprendizaje
Contenidos				
Tema				
Planificación				
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales	
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Innovación y emprendimiento tecnológico en IoT				
Asignatura	Innovación y emprendimiento tecnológico en IoT			
Código	V05M200V01106			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/gl/estudos/masteres/enxenaria-arquitectura/master-universitario-internet-cousas-iot/20252026/innovacion-emprendemento-tecnoloxico-iot-19399-18493-2-103886			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			
Resultados de Formación y Aprendizaje				
Código				
Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia				Resultados de Formación y Aprendizaje
Contenidos				
Tema				
Planificación				
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales	
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas empotrados				
Asignatura	Sistemas empotrados			
Código	V05M200V01107			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Valdés Peña, María Dolores			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Costas Pérez, Lucía Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mvaldes@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/course			
Descripción general	En esta materia se introducen los conceptos básicos de los sistemas empotrados orientados a aplicaciones IoT. Se analizan tanto desde el punto hardware, utilizando como ejemplo la arquitectura ESP32 de Espressif, como desde el software mediante el estudio de un entorno concreto de trabajo. La materia tiene un carácter eminentemente práctico.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B5	CNC5: Reconocer la estructura de sistemas IoT empotrados.
C5	HBL5: Desarrollar sistemas empotrados para aplicaciones IoT.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
D4	CMP4: Evaluar el funcionamiento de sistemas electrónicos embebidos IoT.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las arquitecturas básicas de los sistemas empotrados utilizados en aplicaciones IoT	B5
Saber conectar sensores y actuadores al núcleo de un sistema empotrado	B5 C5 C12 D4
Conocer conceptos asociados al almacenamiento de datos en sistema IoT	B5 C5
Saber diseñar sistemas empotrados basados en microcontrolador (familia ESP32)	B5 C5 C12
Saber analizar el rendimiento y consumo global de un sistema empotrado	D4
Conocer el concepto de sistema operativo en tiempo real	B5 C5 C12
Saber diseñar un sistema empotrado que realice tareas en tiempo real	B5 C5 C12 D4

Contenidos

Tema	
Introducción a los sistemas empotrados	- Arquitecturas de sistemas empotrados para IoT - Microcontrolador ESP32 - Sistema operativo FreeRTOS - Entornos de desarrollo de aplicaciones

Arquitectura del microcontrolador ESP32	- Estructura interna - Gestión de memoria - Periféricos básicos - Sistema de interrupciones - Comunicación y conexión con circuitos externos, sensores y actuadores
Sistemas RTOS	- Aspectos básicos: tareas, manejo de memoria, colas, semáforos. - Uso del ESP32 con FreeRTOS
Modos de bajo consumo	- Modos de bajo consumo del ESP32 - Evaluación del rendimiento y del consumo total
Prácticas de laboratorio	- Introducción al uso del ESP32 y del entorno de diseño y depuración - Diseño de un sistema empotrado para aplicaciones IoT

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	12	30	42
Trabajo tutelado	6	18.5	24.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesorado expone los contenidos teóricos de la materia favoreciendo la discusión crítica y la participación del estudiantado. Como tarea previa, la documentación de cada sesión estará disponible en la página web de la materia y se espera que el estudiantado asista a clase habiéndola leído previamente.
	En estas sesiones se trabajan las competencias B5 y C12.
Prácticas de laboratorio	En las sesiones de laboratorio el estudiantado aplica los métodos de diseño descritos en las sesiones magistrales. Todas las sesiones son guiadas y supervisadas por el profesorado.
	En las sesiones de laboratorio se trabajan las competencias B5, C5 y C12.
Trabajo tutelado	Esta actividad se centra en aplicar las técnicas descritas en las sesiones de teoría y habilidades desarrolladas en el laboratorio a la realización de un proyecto. El estudiantado debe llegar a soluciones bien fundamentadas, escogiendo los métodos de diseño más adecuados.
	Mediante los proyectos se trabajan las competencias B5, C5, C12 y D4.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El estudiantado tiene la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el/la profesor/a correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro. Los enlaces a los datos de contacto del profesorado estarán disponibles en la página web de la materia.
Prácticas de laboratorio	El estudiantado tiene la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el/la profesor/a correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro. Los enlaces a los datos de contacto del profesorado estarán disponibles en la página web de la materia.
Trabajo tutelado	El estudiantado tiene la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el/la profesor/a correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro. Los enlaces a los datos de contacto del profesorado estarán disponibles en la página web de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Estas pruebas se realizan durante las sesiones de prácticas de laboratorio. La evaluación de las tareas indicadas en el guión de cada práctica representan el 30% de la calificación final.	30	B5 C5 D4 C12

Trabajo tutelado	El estudiantado realizará un proyecto en el que desarrollará las habilidades adquiridas durante las sesiones magistrales y las prácticas de laboratorio. El proyecto se centra en el diseño e implementación de un sistema empotrado para una aplicación específica y representa el 40 % de la nota final de la materia.	40	B5	C5 C12	D4
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El alumnado debe realizar un informe por cada sesión práctica en el que se describan las soluciones realizadas, las metodologías empleadas y se analicen los resultados obtenidos. Esta actividad representa el 30% de la calificación final.	30	B5	C5	D4

Otros comentarios sobre la Evaluación

La materia puede ser superada con la nota máxima mediante evaluación continua (EC) o evaluación global (EG). Ambos métodos de evaluación son excluyentes. El/la estudiante que asista a más de 2 sesiones de laboratorio se considera que opta por la evaluación continua. No obstante, aquellos/as que deseen renunciar a la evaluación continua, podrán hacerlo en un plazo máximo de un mes antes de la finalización del cuatrimestre.

1. Evaluación continua

El alumnado que opte por la modalidad de EC tendrá dos oportunidades de evaluación, la oportunidad ordinaria al finalizar el bimestre y la extraordinaria al finalizar el curso.

1.1 Oportunidad ordinaria de EC:

La oportunidad ordinaria consta de un conjunto de pruebas que se realizarán a lo largo del bimestre. Las fechas de todas las pruebas se publicarán en un calendario compartido y estarán disponible al inicio del cuatrimestre. El peso y el contenido de las pruebas es el siguiente:

- Prácticas de laboratorio (NPrac):

- El estudiantado debe implementar de forma correcta los sistemas descritos en los guiones de las prácticas. La calificación depende de estos resultados.
- Puede ser realizado de forma individual o en grupos de 2 o más estudiantes. En este último caso, todos los estudiantes que asistan a la práctica tendrán la misma nota NPrac.
- Las prácticas tienen carácter obligatorio. El estudiantado debe asistir, al menos, al 80% de las sesiones de prácticas.
- La nota NPrac se calcula como la media de las notas obtenidas en cada práctica.

- Informe de prácticas (NInf):

- El estudiantado debe entregar el informe de resultados correspondiente a cada práctica de laboratorio.
- Este informe sólo se puede entregar si el/la alumno/a ha asistido y ha realizado la práctica.
- En caso de que la práctica haya sido realizada en grupo de 2 o más estudiantes, la nota NInf del informe será la misma para todos los integrantes del grupo que asistieron a la práctica y la realizaron.
- La nota NInf se calcula como la media de las notas obtenidas en cada informe.

- Proyecto (trabajo tutelado) (NPro):

- El alumnado realizará un proyecto en el que diseñará un sistema empotrado orientado a una aplicación IoT.
- Este proyecto se realizará de forma autónoma por el estudiantado con tutorización del profesorado responsable.
- Puede ser realizado de forma individual o en grupos de 2 o más estudiantes.

Calificación final de evaluación continua (Final_EC):

La calificación final de la EC ordinaria se obtiene de la siguiente forma:

$Final_EC = (NPrac \cdot 0.3 + NInf \cdot 0.3 + NPro \cdot 0.4)$ si NPrac, NInf y NPro son mayores o iguales a 4 y Final_EC es mayor o igual a 5;

$Final_EC = \min [(NPrac \cdot 0.3 + NInf \cdot 0.3 + NPro \cdot 0.4), 4.9]$ en cualquier otro caso.

1.2 Oportunidad extraordinaria de evaluación continua:

El estudiantado que no supere una o más de las pruebas de la evaluación continua en la oportunidad ordinaria puede recuperar las siguientes partes en la oportunidad extraordinaria:

- Puede completar su proyecto y esta nota reemplaza a la anterior (NPro).
- Puede realizar un examen práctico (NExam) y esta nota reemplaza a las anteriores (NPrac y NInf).

La calificación final de la EC extraordinaria se obtiene de la siguiente forma:

$Final_EC = (NExam \cdot 0.6 + NPro \cdot 0.4)$ si NExam y NPro son mayores o iguales a 4 y Final_EC es mayor o igual a 5;

$Final_EC = \min [(NExam \cdot 0.6 + NPro \cdot 0.4), 4.9]$ en cualquier otro caso.

2. Evaluación global (EG)

Al igual que la evaluación continua, el alumnado que opte por evaluación global tendrá dos oportunidades de evaluación, ordinaria y extraordinaria. En ambos casos constará de las siguientes pruebas:

- Un examen práctico con un grado de complejidad similar al de las prácticas de laboratorio realizadas durante el curso. Mediante este examen se evalúan los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. El peso de esta evaluación representa el 60% de la nota final (NExam).
- Un proyecto individual con los mismos objetivos y complejidad que el proyecto realizado en la evaluación continua. Este proyecto representa el 40% de la nota final (NPro).

Calificación final de evaluación global (Final_EG):

La nota final (Final_EG) se obtiene de la siguiente manera:

$Final_EG = (NExam \cdot 0.6 + NPro \cdot 0.4)$ si NExam y NPro son mayores o iguales a 4 y Final_EG es mayor o igual a 5;

$Final_EG = \min [(NExam \cdot 0.6 + NPro \cdot 0.4), 4.9]$ en cualquier otro caso.

3. Otros comentarios

- El estudiantado podrá redactar sus informes, trabajos, exámenes o presentaciones en castellano, gallego o inglés.
- Las notas obtenidas en la evaluación continua o global solo son válidas para el curso académico actual.
- En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas/trabajos, la calificación final de la asignatura será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Espressif Systems, **ESP32-S3 Technical Reference Manual**, Version 1.5, 2024

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Dispositivos IoT/V05M200V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de datos para IoT				
Asignatura	Ingeniería de datos para IoT			
Código	V05M200V01108			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas-IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/gl/estudos/masteres/enxenaria-arquitectura/master-universitario-internet-cousas-iot/20252026/enxenaria-datos-iot-19399-18493-2-103887			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aprendizaje automático				
Asignatura	Aprendizaje automático			
Código	V05M200V01201			
Titulacion	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Gil Solla, Alberto			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/76/subject/19399-18493-2-103888			
Descripción general	La asignatura introduce al alumnado en las técnicas de aprendizaje automático. En particular se persigue que el alumno, al finalizar la asignatura, sea capaz de: - Conocer y comprender los conceptos fundamentales sobre aprendizaje automático para IoT. - Implementar algoritmos de aprendizaje máquina supervisado/no supervisado con redes neuronales clásicas y profundas. - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.			
	La materia se impartirá en castellano.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B11	CNC11: Conocer y comprender los conceptos fundamentales sobre aprendizaje automático para IoT.
C11	HBL11: Implementar algoritmos de aprendizaje máquina supervisado/no supervisado con redes neuronales clásicas y profundas.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
D6	CMP6: Integrar tecnologías como el Aprendizaje Máquina, el tratamiento de datos masivos, las Tecnologías de Registro Distribuido (DLT), la computación en el borde, entre otras, para el desarrollo de sistemas IoT más inteligentes y eficientes.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Integrar tecnologías como el Aprendizaje Máquina, el tratamiento de datos masivos, las Tecnologías de Registro Distribuido (DLT), la computación en el borde, entre otras, para el desarrollo de sistemas IoT más inteligentes y eficientes.	B11 C11 C12 D6

Contenidos	
Tema	
Introducción al aprendizaje automático	Metodologías para el desarrollo de modelos
Preprocesado de datos	Técnicas de reducción de dimensionalidad
Aprendizaje supervisado y no supervisado	Supervisado: clasificación y regresión Aprendizaje no supervisado: utilidades
Redes Neuronales Artificiales	Tipos de redes neuronales Aprendizaje profundo
Otros tipos de aprendizaje	Aprendizaje por refuerzo Aprendizaje distribuido/federado

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	50	74
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Trabajo tutelado	0	25	25

Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
-------------------------------	-----	---	-----

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Consistirá en la explicación de los diferentes apartados del programa de la asignatura, con la ayuda de medios electrónicos (presentaciones, vídeos, etc.). Esta actividad se realizará de forma individual. La competencia implicada es la B11.
Prácticas de laboratorio	Se plantearán diferentes problemas prácticos relacionados con el contenido de la asignatura para que el alumno resuelva de forma individual o en grupos. Las competencias implicadas son C11 y C12.
Trabajo tutelado	El alcance y objetivos de los proyectos, casos de uso y/o problemas prácticos requirirán del trabajo autónomo por parte de alumnado, aunque con la tutela del profesorado. Esta actividad se realizará de forma individual o en grupos. La competencia implicada es la D6.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	En las actividades prácticas formativas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán orientación personal a cada estudiante en las tareas a realizar, con el objetivo de orientar el enfoque y la metodología. También ofrecerán información de coordinación con otros contenidos y materias del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas con los profesores a lo largo del curso para mejorar la comprensión de los conceptos básicos, y para la realización de las tareas y actividades a evaluar. Los estudiantes pueden solicitar apoyo de tutorías a través de la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal).
Prácticas de laboratorio	En las actividades prácticas formativas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán orientación personal a cada estudiante en las tareas a realizar, con el objetivo de orientar el enfoque y la metodología. También ofrecerán información de coordinación con otros contenidos y materias del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas con los profesores a lo largo del curso para mejorar la comprensión de los conceptos básicos, y para la realización de las tareas y actividades a evaluar. Los estudiantes pueden solicitar apoyo de tutorías a través de la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal).
Trabajo tutelado	En las actividades prácticas formativas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán orientación personal a cada estudiante en las tareas a realizar, con el objetivo de orientar el enfoque y la metodología. También ofrecerán información de coordinación con otros contenidos y materias del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas con los profesores a lo largo del curso para mejorar la comprensión de los conceptos básicos, y para la realización de las tareas y actividades a evaluar. Los estudiantes pueden solicitar apoyo de tutorías a través de la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal).
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	En las actividades prácticas formativas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán orientación personal a cada estudiante en las tareas a realizar, con el objetivo de orientar el enfoque y la metodología. También ofrecerán información de coordinación con otros contenidos y materias del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas con los profesores a lo largo del curso para mejorar la comprensión de los conceptos básicos, y para la realización de las tareas y actividades a evaluar. Los estudiantes pueden solicitar apoyo de tutorías a través de la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal).

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se realizará un examen teórico al final del curso sobre los contenidos de la materia. Estará compuesto por preguntas cortas y/o de selección de opción múltiple, y de preguntas de desarrollo donde el estudiante describirá uno o varios conceptos, relacionándolos entre sí, e ilustrándolos con ejemplos.	40	B11
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes realizarán un conjunto de prácticas de laboratorio informático, donde trabajarán los conceptos estudiados a lo largo de las lecciones magistrales.	35	C11 C12
Trabajo tutelado	Los estudiantes realizarán un trabajo, de forma individual o en grupos, sobre los conceptos estudiados a lo largo de las lecciones magistrales y los que se han analizado en las prácticas de laboratorio informático.	25	D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua:

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá completar y aprobar todos los trabajos prácticos y tutelados propuestos, que representan el 60% de la calificación final (35% prácticas y 25% trabajo tutelado), así como superar el examen final, que constituye el 40% restante. Para ello, será necesario obtener una nota igual o superior a 5 en la calificación global. Además, se requiere alcanzar al menos un 4 en cada una de las partes (examen de teoría, cada una de las prácticas y el trabajo tutelado) para que se pueda promediar.

Las prácticas de laboratorio tendrán entregas progresivas a lo largo del bimestre. Se presentarán en las diferentes clases interactivas, a través de *Notebooks*, como medio para el desarrollo del temario de prácticas. Los alumnos dispondrán de, aproximadamente, 14 días desde la presentación de cada Notebook a su entrega final. Los *Notebooks* contendrán pequeños ejercicios individuales que les permitirán afianzar los conceptos vistos durante las clases. Su entrega es obligatoria y forma parte de la evaluación continua de la materia.

El trabajo tutelado se realizará en grupo y su entrega es obligatoria al final del bimestre. Este trabajo tiene prevista una presentación obligatoria y evaluable en la última sesión interactiva.

Las preguntas del examen final se centrarán en los contenidos específicos que se han desarrollado en la materia en relación con sus competencias y que podrán haber sido adquiridos por el alumno tanto en la parte expositiva como en la interactiva.

La asistencia a clase se considera fundamental para la adquisición de los conocimientos necesarios para realizar las prácticas con éxito.

Exámenes parciales:

Debido al carácter bimestral de la asignatura no se realizará ningún examen parcial.

Evaluación extraordinaria:

Tan sólo se mantiene la nota conseguida en las prácticas (trabajos prácticos y tutelados) durante el curso y también su peso en la nota final. Los alumnos que no hubiesen alcanzado la nota de corte en las actividades propuestas durante la convocatoria anterior podrán entregar, en fecha previa al examen final de segunda oportunidad, actividades similares a las no superadas, que serán propuestas por los docentes.

Las preguntas del examen final se centrarán en los contenidos específicos que se han desarrollado en la materia en relación con sus competencias y que podrán haber sido adquiridos por el alumno tanto en la parte expositiva como en la interactiva.

Evaluación de fin de programa: Los alumnos repetidores y/o con dispensa de asistencia se examinarán en las mismas condiciones que los alumnos en primera convocatoria.

No presentados:

El alumno recibirá la cualificación de "no presentado" cuando no se realice el examen final.

Realización fraudulenta de ejercicios o pruebas:

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas será de aplicación lo recogido en las normativas de evaluación del rendimiento oficiales de cada institución. En particular, si se detecta cualquier forma de plagio en alguna de las pruebas o exámenes, la calificación final será SUSPENSO (0), y se denunciará el incidente a las autoridades académicas correspondientes.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Alpaydin, E., **Introduction to machine learning**, 3ra, MIT press, 2010

Sutton, R. S., Barto, A. G., **Reinforcement learning: An introduction**, 2da, MIT press, 2018

Bibliografía Complementaria

Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., Smola, A. J., **Dive into deep learning**, arXiv preprint, 2021

Brink, H., Richards, J., & Fetherolf, M., **Real-world machine learning**, Manning Publications, 2016

Yang, Q., Liu, Y., Chen, T., Tong, Y., **Federated machine learning: Concept and applications**, 10(2), 1-19, ACM, 2019

Yang Q., Liu Y., Cheng Y., Kang, Y., Chen T. Yu H., **Federated Learning**, Springer, 2020

Recomendaciones

Otros comentarios

El alumno debería llevar al día la materia para poder aplicar en los ejercicios prácticos los conocimientos adquiridos de forma teórica.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciberseguridad en IoT				
Asignatura	Ciberseguridad en IoT			
Código	V05M200V01202			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas-IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua	Impartición			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557010&idioma=cast&any_academic=2025_26			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Smart Health para IoT				
Asignatura	Smart Health para IoT			
Código	V05M200V01203			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-103890			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Smart Cities				
Asignatura	Smart Cities			
Código	V05M200V01204			
Titulacion	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557018&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			
Resultados de Formación y Aprendizaje				
Código				
Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia				Resultados de Formación y Aprendizaje
Contenidos				
Tema				
Planificación				
		Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Edificios y hogares inteligentes				
Asignatura	Edificios y hogares inteligentes			
Código	V05M200V01205			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-103892			
Descripción	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba general			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Big data para la sociedad 5.0				
Asignatura	Big data para la sociedad 5.0			
Código	V05M200V01206			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106199			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en empresa para sociedad 5.0**

Asignatura	Prácticas en empresa para sociedad 5.0			
Código	V05M200V01207			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106195			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	CNC1: Identificar los distintos tipos de servicios y modelos de despliegue de sistemas de cloud computing para IoT.
B2	CNC2: Reconocer las características de las nuevas arquitecturas (e.g., descentralizadas, distribuidas) IoT.
B3	CNC3: Identificar los conceptos básicos de ciberseguridad para IoT.
B4	CNC4: Determinar los dispositivos sensores y actuadores necesarios para aplicaciones IoT.
B5	CNC5: Reconocer la estructura de sistemas IoT empotrados.
B6	CNC6: Reconocer el funcionamiento de los distintos protocolos IoT de red y aplicación.
B7	CNC7: Identificar las características de los distintos tipos de redes y de las tecnologías de red para IoT.
B8	CNC8: Identificar los diferentes tipos de innovación y emprendimiento, y su aplicación a proyectos empresariales basados en IoT.
B9	CNC9: Conocer y comprender los aspectos básicos de protección intelectual e industrial.
B10	CNC10: Conocer y comprender las nociones básicas del Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) y del Procesamiento Analítico en Línea (OLAP).
B11	CNC11: Conocer y comprender los conceptos fundamentales sobre aprendizaje automático para IoT.
B12	CNC12: Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
B13	S-CN1: Conocer y comprender los fundamentos básicos sobre las tecnologías IoT de comunicación, trazabilidad y wearables para salud auto-cuantificada, participativa e inteligente.
B14	S-CN2: Conocer y comprender los fundamentos básicos de sensórica y automatización para ciudades inteligentes.
B15	S-CN3: Identificar las tendencias tecnológicas para la gestión y construcción de ciudades inteligentes.
B16	S-CN4: Conocer y comprender los conceptos básicos de domótica e inmótica incluyendo sensorización, arquitecturas y servicios.
B17	S-CN5: Conocer y comprender los principales modelos energéticos y el concepto de red eléctrica inteligente (smart grid) desde el punto de vista de los edificios y hogares inteligentes.
B18	S-CN6: Identificar las principales arquitecturas Big Data para IoT para aplicaciones de la Sociedad 5.0 y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B19	S-CN7: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B20	S-CN8: Conocer y comprender los conceptos y sistemas relacionados con el despliegue de redes en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B21	I-CN1: Conocer y comprender las principales arquitecturas Big Data para IIoT y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B22	I-CN2: Conocer y comprender los conceptos esenciales sobre Green IoT y las principales estrategias de optimización energética.
B23	I-CN3: Conocer y comprender las diferentes arquitecturas existentes para el despliegue, monitorización y gestión de sistemas continuos robóticos.
B24	I-CN4: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito IIoT, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
B25	I-CN5: Conocer y comprender los conceptos básicos sobre integración de sistemas IIoT.
B26	I-CN6: Conocer y comprender los fundamentos del preprocesado de datos para plantas industriales.

B27	V-CN1: Conocer y comprender las principales arquitecturas Big Data para aplicaciones de vehículo conectado y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B28	V-CN2: Conocer y comprender los fundamentos básicos de los Sistemas de Transporte Inteligente.
B29	V-CN3: Conocer y comprender los conceptos esenciales y las tecnologías habilitadoras en el ámbito de los UAVs para IoT.
B30	V-CN4: Conocer y comprender la arquitectura del vehículo conectado y autónomo y sus elementos principales.
B31	V-CN5: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de vehículo conectado, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
B32	V-CN6: Conocer y comprender los conceptos básicos relacionados con el despliegue de redes en el ámbito del vehículo conectado.
C1	HBL1: Seleccionar la plataforma IoT en la nube más adecuada para cada escenario.
C2	HBL2: Seleccionar la arquitectura y el sistema distribuido o descentralizado más adecuado para cada escenario IoT.
C3	HBL3: Analizar los riesgos de ciberseguridad de un sistema IoT.
C4	HBL4: Desarrollar sistemas IoT de bajo consumo.
C5	HBL5: Desarrollar sistemas empujados para aplicaciones IoT.
C6	HBL6: Gestionar el almacenamiento y distribución de datos espaciales y temporales.
C7	HBL7: Seleccionar topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación adecuados para escenarios IoT.
C8	HBL8: Planificar escenarios de conectividad para redes IoT.
C9	HBL9: Establecer fuentes de financiación para un plan de negocio innovador basado en desarrollos sobre tecnologías de IoT.
C10	HBL10: Gestionar datos de carácter espacial y series de datos con marcas temporales.
C11	HBL11: Implementar algoritmos de aprendizaje máquina supervisado/no supervisado con redes neuronales clásicas y profundas.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C13	HBL13: Comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
C14	HBL14: Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
C15	S-HB1: Programar y desplegar wearables IoT para salud.
C16	S-HB2: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IoT a gran escala y para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
C17	S-HB3: Aplicar técnicas de análisis de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
C18	I-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IIoT a gran escala.
C19	I-HB2: Programar Single-Board Computers (SBCs) para el despliegue y gestión de nodos de sensores y actuadores IIoT.
C20	I-HB3: Integrar datos de telemetría en plataformas comerciales IIoT.
C21	I-HB4: Implementar protocolos específicos para el control industrial de sistemas robóticos.
C22	I-HB5: Emplear técnicas para realizar la limpieza y preprocesado de datos IIoT para algoritmos de aprendizaje máquina.
C23	I-HB6: Aplicar técnicas para seguir objetos en ámbitos IIoT a través de análisis de imágenes.
C24	V-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a datos a gran escala en aplicaciones IoT del vehículo conectado.
C25	V-HB2: Aplicar técnicas de análisis de imagen en el ámbito del vehículo conectado.
D1	CMP1: Diseñar dispositivos IoT seleccionando los sensores/actuadores más adecuados para cada uso.
D2	CMP2: Desarrollar la arquitectura necesaria para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos.
D3	CMP3: Construir redes y definir protocolos que permitan la comunicación entre dispositivos IoT.
D4	CMP4: Evaluar el funcionamiento de sistemas electrónicos embebidos IoT.
D5	CMP5: Determinar mecanismos para la recogida de datos en tiempo real.
D6	CMP6: Integrar tecnologías como el Aprendizaje Máquina, el tratamiento de datos masivos, las Tecnologías de Registro Distribuido (DLT), la computación en el borde, entre otras, para el desarrollo de sistemas IoT más inteligentes y eficientes.
D7	CMP7: Garantizar la seguridad de la información generada por dispositivos IoT.
D8	CMP8: Desarrollar un plan de negocio para un proyecto empresarial basado en IoT.
D9	CMP9: Diseñar bases de datos para el almacenamiento y gestión de grandes cantidades de datos IoT.
D10	CMP10: Adquirir experiencia en el diseño, implementación, despliegue y mantenimiento de sistemas IoT dentro un entorno real de trabajo.
D11	CMP11: Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
D12	CMP12: 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 conocimientos y juicios.
D13	CMP13: Asumir la responsabilidad del propio desarrollo profesional y de la especialización en uno o más campos de estudio, de forma continuada, autodirigida y autónoma.
D14	S-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos IoT en el ámbito de las Ciudades y Edificios Inteligentes.
D15	S-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
D16	S-CP3: Diseñar y usar sistemas IoT para la localización de activos en entornos sanitarios.

D17	S-CP4: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
D18	I-CP1: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IIoT a gran escala.
D19	I-CP2: Diseñar, desplegar y optimizar sistemas Green IoT.
D20	I-CP3: Analizar e interpretar los flujos de datos IIoT en una empresa industrial.
D21	I-CP4: Diseñar un gemelo industrial robótico.
D22	I-CP5: Diseñar e implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para entornos IIoT.
D23	V-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos en el ámbito del coche conectado.
D24	V-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo en el ámbito del vehículo conectado.
D25	V-CP3: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones del vehículo conectado.
D26	V-CP4: Diseñar y desplegar sistemas IoT para ITS.
D27	V-CP5: Desplegar y utilizar sistemas IoT para UAVs.
D28	V-CP6: Diseñar y desplegar servicios para el vehículo conectado.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia

Resultados de
Formación y
Aprendizaje

Experiencia en el desempeño de la profesión y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	B1
	B2
	B3
	B4
	B5
	B6
	B7
	B8
	B9
	B10
	B11
	B12
	B13
	B14
	B15
	B16
	B17
	B18
	B19
	B20
	B21
	B22
	B23
	B24
	B25
	B26
	B27
	B28
	B29
	B30
	B31
	B32
	C1
	C2
	C3
	C4
	C5
	C6
	C7
	C8
	C9
	C10
	C11
	C12
	C13
	C14
	C15
	C16
	C17
	C18
	C19
	C20
	C21
	C22
	C23
	C24
	C25
	D1
	D2
	D3
	D4
	D5
	D6
	D7
	D8
	D9
	D10
	D11
	D12
	D13
	D14
	D15
	D16
	D17
	D18
	D19
	D20
	D21
	D22
	D23
	D24
	D25
	D26
	D27
	D28

Contenidos	
Tema	
Contenido general	A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico.
Integración en la empresa y en su entorno de trabajo	Durante su estancia el alumno se integrará en la organización de la empresa y se deberá coordinar con el resto de integrantes del equipo de trabajo al que sea asignado.
Desarrollo de su actividad profesional	El alumno realizará las tareas encomendadas, de acuerdo con sus conocimientos y competencias.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	70	5	75
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un titulado de Master en Ciberseguridad para que pueda poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridas, para completar su formación académica.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la E.E.T. de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa, el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Prácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	B1	C1	D1	
			B2	C2	D2	
			B3	C3	D3	
			B4	C4	D4	
			B5	C5	D5	
			B6	C6	D6	
			B7	C7	D7	
			B8	C8	D8	
			B9	C9	D9	
			B10	C10	D10	
			B11	C11	D11	
			B12	C12	D12	
			B13	C13	D13	
			B14	C14	D14	
			B15	C15	D15	
			B16	C16	D16	
			B17	C17	D17	
			B18	C18	D18	
			B19	C19	D19	
			B20	C20	D20	
			B21	C21	D21	
			B22	C22	D22	
			B23	C23	D23	
			B24	C24	D24	
			B25	C25	D25	
			B26		D26	
			B27		D27	
			B28		D28	
			B29			
			B30			
			B31			
			B32			

Otros comentarios sobre la Evaluación

MEMORIA DE ACTIVIDADES: El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.

La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).

La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.

EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.

La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo Fin de máster				
Asignatura	Trabajo Fin de máster			
Código	V05M200V01208			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Herrería Alonso, Sergio			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio			
Correo-e	sha@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	El Trabajo de Fin de Máster (TFM) es un trabajo original y personal que cada estudiante realiza de forma autónoma bajo tutorización docente, que debe permitirle mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B12	CNC12: Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
C13	HBL13: Comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
D11	CMP11: Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
D12	CMP12: 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 conocimientos y juicios.
D13	CMP13: Asumir la responsabilidad del propio desarrollo profesional y de la especialización en uno o más campos de estudio, de forma continuada, autodirigida y autónoma.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Definición del proyecto: objetivos, alcance y planteamiento metodológico.	D12 D13
Realización del proyecto: análisis y modelado del problema, aplicación de los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas, gestión y seguimiento del desarrollo del proyecto.	B12 C12 C13 D11 D12 D13
Redacción del informe final.	C13 D12
Presentación y defensa del trabajo realizado.	C13 D12

Contenidos	
Tema	
Los contenidos del TFM se definen en las propuestas individuales ofertadas por las personas tutoras, según la normativa dispuesta por la Comisión Académica de Máster.	El tema de cada trabajo es específico, dado el carácter individual del trabajo.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	0	80	80
Estudio previo	0	20	20
Estudio de casos	0	10	10
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Presentación	0	29	29
Presentación	0	1	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Trabajo tutelado	Trabajo original y personal que cada estudiante realiza de forma autónoma bajo tutorización docente.
Estudio previo	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación realizado de forma autónoma por el alumnado.
Estudio de casos	El estudiante lleva a cabo un análisis crítico de problemas similares al planteado en el TFM, con el fin de extraer ideas, analogías, métodos o resultados parciales que ayuden en la resolución del problema planteado en el TFM.
Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiante estudia las posibles soluciones a un problema científico-técnico propuesto para su TFM, y elabora una solución de síntesis (analítica, metodológica, experimental o combinada) que le permita alcanzar los objetivos que hubiese previsto.
Presentación	El estudiante escribe un informe final o memoria descriptiva del trabajo realizado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Cada estudiante se reunirá periódicamente con sus tutores para recibir guía, orientación o ayuda sobre los objetivos, la metodología, el análisis de resultados y la presentación del trabajo.
Presentación	Cada estudiante se reunirá periódicamente con sus tutores para recibir guía, orientación o ayuda sobre la redacción del informe final y la presentación del trabajo.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Trabajo tutelado	Valoración del trabajo realizado y de la memoria descriptiva o informe final del TFM	60	B12	C12 C13	D11 D12 D13	
Presentación	Valoración de la presentación pública del TFM (20%) y de las respuestas del alumno a las preguntas formuladas tras la exposición pública (20%)	40		C13		

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación se hará mediante la presentación y defensa ante un Tribunal del trabajo individual realizado por el alumno bajo la tutorización de un profesor de la titulación, o un profesor o ingeniero ajeno a la Universidad, representado por un profesor de la titulación.

En la evaluación, el Tribunal podrá tener en cuenta las opiniones o el informe razonado de la persona tutora, así como aspectos como la calidad de la presentación, la revisión del estado del arte, la calidad de la propuesta técnica, la novedad y relevancia de los resultados, la capacidad de iniciativa del estudiante, etc.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análisis de video para aplicaciones de la sociedad 5.0				
Asignatura	Análisis de video para aplicaciones de la sociedad 5.0			
Código	V05M200V01209			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Impartición			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106198			
Descripción	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba general			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Despliegue de red para aplicaciones de Smart Cities/Buildings				
Asignatura	Despliegue de red para aplicaciones de Smart Cities/Buildings			
Código	V05M200V01210			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	3	OP	1	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana Rubiños López, José Óscar Arias Acuña, Alberto Marcos			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	marcos@com.uvigo.es analejos@uvigo.es oscar@com.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura proporciona una formación integral sobre el despliegue de redes para aplicaciones IoT en entornos urbanos inteligentes y vehículos conectados. Al finalizar el curso, los estudiantes desarrollarán habilidades clave en el diseño e implementación de sistemas de comunicación inalámbrica, tanto para entornos urbanos (Smart Cities y Smart Buildings) como para aplicaciones de vehículos conectados (Smart Car). Los estudiantes aprenderán a comprender y aplicar conceptos fundamentales de capacidad y cobertura de enlaces de radio, modelado de propagación de radio e implementación de redes. Además, profundizarán en los estándares de comunicaciones móviles inalámbricas para aplicaciones urbanas y vehiculares, proporcionando una base sólida para la implementación práctica de estos sistemas. Los estudiantes también adquirirán las habilidades para realizar despliegues prácticos y validar medidas, así como elaborar informes técnicos y presentaciones orales. El contenido del curso incluye una introducción a las comunicaciones en los casos de uso Smart Cities, Smart Buildings y Smart Car, análisis teórico-práctico de casos de uso, estudio de canales radio para diferentes alcances y análisis de subsistemas de capacidad y subsistemas de hardware. También se abordarán aspectos relacionados con la certificación radioeléctrica de las comunicaciones en estos entornos y el seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPI), así como la calidad de la experiencia del usuario. La asignatura responde a la creciente demanda de conocimiento en el campo del IoT y la tecnología 5G/6G, preparando a los estudiantes para contribuir al desarrollo de la Sociedad 5.0 a través del despliegue de redes avanzadas en entornos urbanos y vehiculares.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B20	S-CN8: Conocer y comprender los conceptos y sistemas relacionados con el despliegue de redes en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B32	V-CN6: Conocer y comprender los conceptos básicos relacionados con el despliegue de redes en el ámbito del vehículo conectado.
D14	S-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos IoT en el ámbito de las Ciudades y Edificios Inteligentes.
D23	V-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos en el ámbito del coche conectado.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender y aplicar los mecanismos de propagación de radio y transmisión digital, así como los conceptos de canal radio, cobertura y capacidad de un radioenlace o sistema de radiodifusión para el modelado y despliegue de redes inalámbricas en aplicaciones de Smart City, Smart Building o Smart Car.	B20 B32

Entender el funcionamiento de los principales sub-sistemas hardware (antenas, transmisores, receptores) y aplicarlos en el diseño y despliegue de redes.	B20 B32 D14 D23
Analizar y gestionar interferencias radioeléctricas, así como comprender los principios de atribución, adjudicación y asignación de frecuencias.	D14 D23
Diseñar y evaluar redes de dispositivos en entornos urbanos inteligentes y vehículos conectados, considerando los estándares y tecnologías de comunicaciones inalámbricas y móviles.	D14 D23
Realizar despliegues prácticos de redes, incluyendo la validación de medidas, elaboración de informes técnicos y presentaciones orales, y evaluar el impacto social, económico y ambiental de las redes desarrolladas.	B20 B32 D14 D23

Contenidos

Tema

Tema 1. Introducción a las comunicaciones urbanas y vehiculares

Tema 2. Elementos de una red de comunicación.

Tema 3. Modelado de propagación.

Tema 4. Análisis de cobertura y capacidad.

Certificación radioeléctrica.

Tema 5. Análisis teórico-práctico del caso de uso.

Práctica 1. Modelos de propagación: simulación y medida experimental.

Práctica 2. Red LoRA para comunicaciones vehiculares.

Práctica 3. Red LoRA exterior para comunicaciones vehiculares.

Práctica 4. GPS reckoning para comunicaciones vehiculares.

Práctica 5. Red LTE para comunicaciones vehiculares.

Práctica 6. Proyecto: Coche con LoRa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	9	9	18
Resolución de problemas	1.5	2	3.5
Estudio de casos	1.5	2	3.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Trabajo tutelado	2	6	8
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	5.5	7
Práctica de laboratorio	0	5	5
Presentación	1	2	3
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	5.5	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesorado.
Resolución de problemas	Se complementarán los contenidos teóricos tratados en las clases magistrales con la resolución de problemas y/o ejercicios en aula.
Estudio de casos	En las clases magistrales, se realizarán casos prácticos en el aula.
Prácticas de laboratorio	Se planteará la realización de casos prácticos en el laboratorio, en formato de prácticas con entrega de memoria/informe evaluable.
Trabajo tutelado	Se propondrá el desarrollo de un trabajo, individual o en grupo, que cubra alguno de los temas considerados en las clases magistrales y prácticas de laboratorio, con entrega de memoria y presentación de resultados.

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Lección magistral	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Prácticas de laboratorio	El profesorado estará disponible durante la realización de las prácticas planteadas para atender y resolver dudas. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Resolución de problemas	La resolución de problemas y ejercicios se realiza en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Estudio de casos	El estudio de casos se lleva a cabo en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Trabajo tutelado	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Pruebas	Descripción
Presentación	Para resolver dudas relacionadas con la presentación del trabajo tutelado se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Práctica de laboratorio	Para la entrega y evaluación de la memoria de las prácticas se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 1 y 2.	25	B20 B32	
Práctica de laboratorio	Por cada práctica se presentará una memoria de resultados de forma individual.	30		D14 D23
Presentación	Presentación oral, individual o en grupo del trabajo tutelado. La evaluación de cada miembro del grupo se hará mediante un seguimiento personalizado.	15	B20 B32	D14 D23
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 3, 4 y 5.	30	B20 B32	D14 D23

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que cursen esta materia pueden optar entre dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación global. El alumno debe comunicar por correo electrónico al profesor coordinador su evaluación seleccionada transcurrido un

mes del comienzo de las clases.

Evaluación continua (convocatoria ordinaria)

La evaluación continua comprende la realización a lo largo del cuatrimestre de los apartados desglosados en la tabla de pruebas de evaluación anterior. Cada uno de los bloques es de realización obligatoria en la modalidad de evaluación continua, y para superar la materia debe lograrse un mínimo del 25% de la nota asignada a cada uno de los apartados y la nota final acumulada entre los cinco apartados debe superar al menos el 50% de la calificación final.

Las pruebas de preguntas de desarrollo consisten en la resolución razonada de ejercicios sobre los temas de la asignatura. Respecto al bloque de pruebas prácticas (laboratorio), se requiere para su evaluación de la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individualizada. Cualquier evidencia de copia o clonación de un informe supondrá obtener una puntuación cero en la práctica relacionada.

La evaluación continua supone la realización a lo largo del cuatrimestre del 100% de las pruebas indicadas. La no realización de alguna de dichas pruebas implica la pérdida de la evaluación continua y la calificación final será SUSPENSO.

Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetirlas y, asimismo sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Máster (CAM) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5. En caso de abandonar la modalidad de evaluación continua, la nota final será "SUSPENSO".

Evaluación global (convocatoria ordinaria)

Un alumno que no opte por evaluación continua puede optar a la calificación máxima mediante el examen final, a realizar el día asignado en el calendario oficial de exámenes, y constará de dos partes:

- Parte 1: realización de las prácticas de laboratorio y entrega de los informes/memorias correspondientes (50% de la nota final). Se requiere la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individual.
- Parte 2: prueba de resolución de problemas (50% de la nota final).

Se considera que la materia está aprobada por evaluación única si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria extraordinaria (segunda oportunidad)

Para los alumnos que optaron por la evaluación única, la nota será la del examen final que constará de dos partes: un examen práctico (50%) y una prueba de resolución de problemas (50%).

Se considera que la materia está aprobada en segunda oportunidad si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria de fin de carrera

Constará de un examen de tres partes: un examen práctico (40%) y un examen de problemas (60%). Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Código ético y plagiarismo

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Se recomienda un uso ético y crítico de las herramientas basadas en inteligencia artificial, siendo recomendable indicar su empleo en las memorias entregadas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, **Radiocomunicación**, Andavira Editoria, 2011

Ana Vázquez Alejos, **Guía de prácticas de laboratorio**,

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT communication technologies**, Cham : Springer, 2022

R. Buyya, A. V. Dastjerdi, **Internet of Things: Principles and paradigms**, Elsevier, 2016

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, Iniciativa Digital Politècnica, 2014

Bibliografía Complementaria

W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, Wiley, 2010

Leyre Azpilicueta, Cesar Vargas-Rosales, Francisco Falcone, Ana Alejos, **Radio Wave Propagation in Vehicular Environments**, Institution of Engineering and Technology (IET), 2020

Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, Wiley, 2022

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Dispositivos IoT/V05M200V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Integración de sistemas en IIoT				
Asignatura	Integración de sistemas en IIoT			
Código	V05M200V01211			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IIoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557011&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Green IoT				
Asignatura	Green IoT			
Código	V05M200V01212			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557012&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			
Resultados de Formación y Aprendizaje				
Código				
Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia				Resultados de Formación y Aprendizaje
Contenidos				
Tema				
Planificación				
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales	
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Gemelos digitales para plantas industriales				
Asignatura	Gemelos digitales para plantas industriales			
Código	V05M200V01213			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-103896			
Descripción	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba general			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema	
Tema 1. Arquitecturas IIoT para simulación, supervisión y gemelos digitales industriales.	1.1. Arquitecturas estándar de Gemelos digitales industriales en maquinaria robótica. 1.2. IIoT en entornos de gemelos digitales industriales: sistemas continuos robóticos. 1.3. Requisitos para la explotación remota de datos industriales. 1.4. IIoT para sistemas de Supervisión y Mando.
Tema 2. Implementaciones en controlador industrial de arquitecturas IIoT.	2.1. Protocolos IIoT específicos para sistemas robóticos. 2.2. Implementación en prototipo real. 2.3. Implementación con requisitos temporales exigentes y/o volumen de datos elevado.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	12	24
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Trabajo tutelado	0	12	12
Examen de preguntas de desarrollo	1	14	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases de aula apoyadas en material documental suministrado por el profesor.
Prácticas de laboratorio	Ejercicios prácticos de programación. Exposiciones demostrativas del profesor
Trabajo tutelado	Desarrollos software sobre lo expuesto en las lecciones magistrales y en las prácticas de laboratorio

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral	Si el alumno/a necesita aclaración adicional a la de las clases teóricas o prácticas, tendrá tutorías disponibles para resolver las dudas. La atención podrá ser tanto presencial como online.
Prácticas de laboratorio	Si el alumno/a necesita aclaración adicional a la de las clases teóricas o prácticas, tendrá tutorías disponibles para resolver las dudas. La atención podrá ser tanto presencial como online.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Si el alumno/a necesita aclaración adicional a la de las clases teóricas o prácticas, tendrá tutorías disponibles para resolver las dudas. La atención podrá ser tanto presencial como online.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	(*)Resultados de las prácticas de laboratorio	30	
Trabajo tutelado	(*)Trabajo individual	30	
Examen de preguntas de desarrollo	(*)Examen sobre todos los contenidos del curso	40	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se mantiene la nota conseguida en las prácticas (trabajos prácticos y tutelados) durante el curso y también su peso en la nota final. Los alumnos que no hubiesen alcanzado la nota de corte en las actividades propuestas durante la convocatoria anterior podrán entregar, en fecha previa al examen final de segunda oportunidad, actividades similares a las no superadas, que serán propuestas por los docentes. Una vez superadas ambas partes por separado, el examen será el 40% de la nota final y las prácticas el 60% restante. La materia se aprueba con un 5 y es necesario superar cada parte por separado con al menos un 40% de la valoración de cada una de ellas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil,, **Fundamentos de Robótica**, McGraw-Hill, 2009

Bibliografía Complementaria

ISO, **ISO 23247-4:2021: Automation systems and integration** □ **Digital twin framework for manufacturing**, ISO, UE, **Directiva de máquinas 2006/42/ec**, UE,

Recomendaciones

Otros comentarios

El alumno debería disponer de un ordenador con capacidad para instalar la Máquina Virtual que será proporcionada por los docentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Gemelos digitales robóticos				
Asignatura	Gemelos digitales robóticos			
Código	V05M200V01214			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura introduce al alumnado en los principios de diseño, desarrollo e implantación de gemelos digitales en entornos industriales robóticos. Se presentan los principios de funcionamiento de sistemas industriales con control de movimientos (Robots, sistemas de mecanizado, sistemas automáticos de manipulación y transporte de piezas). Se analizan los principios de funcionamiento de los sistemas objetivo, sus arquitecturas de control y de comunicaciones y las variables de funcionamiento significativas para el desarrollo de gemelos digitales de los mismos. Se analiza igualmente los estándares relevantes involucrados con objeto de generalizar el desarrollo de este tipo de gemelos digitales y el acceso a sus variables.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

(*) ☐ Arquitecturas IIoT para simulación, supervisión e gemelos digitales industriales.
☐ Requisitos para la explotación remota de datos industriales.
☐ IIoT para sistemas de Supervisión e Mando.
☐ IIoT en contornos de gemelos digitales industriales: sistemas continuos robóticos.
☐ Arquitecturas estándar de Gemelos digitales industriales en maquinaria robótica.
☐ Implementaciones en controlador industrial de arquitecturas IIoT.
☐ Protocolos IIoT específicos para sistemas robóticos.
☐ Arquitecturas estándar de Gemelo digital de sistema robótico.
☐ Implementación en prototipo real.
☐ Implementación con requisitos temporales exigentes e volumen de datos elevado.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	24	36
Prácticas con apoyo de las TIC	12	12	24
Trabajo tutelado	0	13	13
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	consistirán en la explicación de los diferentes apartados del programa de la asignatura.
Prácticas con apoyo de las TIC	se plantearán diferentes problemas prácticos relacionados con el contenido de la asignatura para que el alumno resuelva de forma individual o en grupos.
Trabajo tutelado	casos de uso y/o problemas prácticos que requieren trabajo autónomo por parte de alumnado, aunque con la tutela del profesorado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Las sesiones de tutorías servirán para resolver las dudas del alumnado relacionadas con las prácticas de la asignatura. Estas tutorías serán tanto presenciales como virtuales a través de correo electrónico, campus virtual o plataforma de videoconferencia. Las tutorías síncronas requerirán cita previa.
Lección magistral	Las sesiones de tutorías servirán para resolver las dudas del alumnado relacionadas con los contenidos de la asignatura. Estas tutorías serán tanto presenciales como virtuales a través de correo electrónico, campus virtual o plataforma de videoconferencia. Las tutorías síncronas requerirán cita previa.
Trabajo tutelado	Las sesiones de tutorías servirán para resolver las dudas del alumnado relacionadas con los trabajos tutelados de la asignatura. Estas tutorías serán tanto presenciales como virtuales a través de correo electrónico, campus virtual o plataforma de videoconferencia. Las tutorías síncronas requerirán cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas con apoyo de las TIC		30	
Trabajo tutelado		30	
Examen de preguntas de desarrollo		40	

Otros comentarios sobre la Evaluación

La materia se aprueba con un 5 y es necesario superar cada parte por separado con al menos un 40% de la valoración de cada una de ellas.

Segunda oportunidad

Se mantiene la nota conseguida en las prácticas (trabajos prácticos y tutelados) durante el curso y también su peso en la nota final. Los alumnos que no hubiesen alcanzado la nota de corte en las actividades propuestas durante la convocatoria anterior podrán entregar, en fecha previa al examen final de segunda oportunidad, actividades similares a las no superadas, que serán propuestas por los docentes. Una vez superadas ambas partes por separado, el examen será el 40% de la nota final y las prácticas el 60% restante. La materia se aprueba con un 5 y es necesario superar cada parte por separado con al menos un 40% de la valoración de cada una de ellas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, **Fundamentos de Robótica**, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

ISO 23247-4:2021: Automation systems and integration □ **Digital twin framework for manufacturing Estándar**,
Standard IEC Motion Control,
Directiva de máquinas 2006/42/ec,

Recomendaciones

Otros comentarios

El alumno debería disponer de un ordenador con capacidad para instalar la Máquina Virtual que será proporcionada por los docentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análisis de video en IIoT				
Asignatura	Análisis de video en IIoT			
Código	V05M200V01215			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IIoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106200			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
--------	--

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema	
------	--

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción	
-------------	--

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica	
---------------------	--

Bibliografía Complementaria	
-----------------------------	--

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Big Data para IIoT				
Asignatura	Big Data para IIoT			
Código	V05M200V01216			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106201			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			
Resultados de Formación y Aprendizaje				
Código				
Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia				Resultados de Formación y Aprendizaje
Contenidos				
Tema				
Planificación				
		Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
IoT en el ámbito del vehículo conectado				
Asignatura	IoT en el ámbito del vehículo conectado			
Código	V05M200V01217			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José Rivas Costa, Carlos			
Correo-e	felipe@uvigo.gal			
Web	http://teleco.uvigo.es/es/estudios/mestrados/master-universitario-en-internet-de-las-cosas-iot-muiot/			
Descripción general	La industria del automóvil está evolucionando rápidamente con coches definidos por software, vehículos eléctricos de nueva generación y vehículos autónomos impulsados por potentes procesadores y nuevos servicios de movilidad.			
	La legislación europea, como el eCall, y el creciente interés de los clientes en las funciones digitales están acelerando estos cambios. Se estima que el próximo año habrá 470 millones de vehículos conectados en la carretera. Es esencial conocer las arquitecturas de hardware y software que permiten estas funcionalidades, así como los sistemas de comunicación que hacen que el vehículo sea un sistema IoT.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B30	V-CN4: Conocer y comprender la arquitectura del vehículo conectado y autónomo y sus elementos principales.
D28	V-CP6: Diseñar y desplegar servicios para el vehículo conectado.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
V-CN4: Conocer y comprender la arquitectura del vehículo conectado y autónomo y sus elementos principales.	B30
V-CP6: Diseñar y desplegar servicios para el vehículo conectado.	D28

Contenidos

Tema	
Introducción: arquitectura del vehículo conectado.	- Conceptos - Normativa - Vehículo conectado y vehículo autónomo - Capas de la arquitectura (dispositivos, conectividad, modelos de datos, operaciones, aplicaciones, seguridad, etc.).
Hardware y software embarcado.	- Telematics Control Unit (TCU) - Sensores - Redes y buses de comunicación en el vehículo - Arquitecturas de software y sistemas operativos - Aplicaciones
Sistemas de comunicación.	- V2X - Comunicaciones con la cloud (celulares, satelitales, etc.) - Integración con los dispositivos de usuario (Bluetooth, Wi-Fi, etc.)
Casos de uso del vehículo conectado y del vehículo autónomo.	- Emergencias - ADAS - Diagnósticos - Actualizaciones - Servicios conectados - Gestión de flotas - Etc.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	12	24
Aprendizaje basado en proyectos	12	36	48
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Presentación	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los principales contenidos de la materia.
Aprendizaje basado en proyectos	Desarrollo de un proyecto de diseño, implementación y prueba de un protocolo, sistema, aplicación o servicio en el ámbito del IoT dentro del contexto del vehículo conectado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado de la materia proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, resolviendo sus dudas y preguntas. Las dudas serán atendidas tanto durante las sesiones magistrales como durante el horario establecido para tutorías. El horario de tutorías se podrá consultar o solicitar en la página web de la materia.
Aprendizaje basado en proyectos	El profesorado de la materia proporcionará atención individualizada y personalizada al alumnado durante el curso, resolviendo sus dudas y preguntas. Además, guiará y orientará al alumnado durante la realización del proyecto. Las dudas se atenderán durante las sesiones presenciales o en el horario establecido para las tutorías. El horario de tutorías estará disponible para consulta o solicitud en la página web de la materia.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se realizarán uno o varios exámenes para evaluar la comprensión de los contenidos presentados en las sesiones magistrales. Si hay más de un examen, la nota final será el promedio aritmético de las distintas pruebas.	40	
Aprendizaje basado en proyectos	El estudiantado llevará a cabo el diseño, implementación y prueba de un protocolo, sistema, aplicación o servicio. El resultado será evaluado después de su entrega, valorando aspectos como la corrección, la calidad, el rendimiento y las funcionalidades. Además, durante la realización del proyecto se llevará a cabo un seguimiento continuo del diseño y la evolución de la implementación. Si los resultados intermedios no son satisfactorios, podría aplicarse una penalización de hasta el 20% de la nota. El seguimiento podrá ser grupal si el profesorado decide realizar los trabajos en grupo, pero siempre será individual. Cada estudiante deberá documentar de forma individual las tareas realizadas y estar preparado para explicarlas.	40	
Presentación	El alumnado presentará los resultados de su proyecto mediante una demostración práctica de los mismos.	20	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información	
Bibliografía Básica	
Dominique Paret, Autonomous and Connected Vehicles: Network Architectures from Legacy Networks to Automotive Ethernet , 1, Wiley, 2022	
Bibliografía Complementaria	
Gurinder Singh, Vishal Jain, Jyotir Moy Chatterjee, Loveleen Gaur, Cloud and IoT-Based Vehicular Ad Hoc Networks , 1, Wiley-Scrivener, 2021	
Yunpeng Wang, Daxin Tian, Zhengguo Sheng, Wang Jian, Connected Vehicle Systems: Communication, Data, and Control , 1, CRC Press, 2017	
Umar Zakir Abdul Hamid, Autonomous, Connected, Electric and Shared Vehicles: Disrupting the Automotive and Mobility Sectors , 1, SAE International, 2022	

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Big Data para el vehículo conectado/V05M200V01220

Despliegue de red para aplicaciones de Smart Car/V05M200V01221

Sistemas de transporte inteligente/V05M200V01218

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de transporte intelixente				
Asignatura	Sistemas de transporte intelixente			
Código	V05M200V01218			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cousas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557024&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
IoT para UAVs				
Asignatura	IoT para UAVs			
Código	V05M200V01219			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rivas Costa, Carlos			
Profesorado	Rivas Costa, Carlos			
Correo-e	carlos.rivas.costa@gmail.com			
Web	http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614557&assignatura=614557025&any_academic=2024_25&idioma=cast&any_academic=2024_25			
Descripción general	Materia coordinada por la UDC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Big Data para el vehículo conectado				
Asignatura	Big Data para el vehículo conectado			
Código	V05M200V01220			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-103903			
Descripción	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba general			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Despliegue de red para aplicaciones de Smart Car				
Asignatura	Despliegue de red para aplicaciones de Smart Car			
Código	V05M200V01221			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana Rubiños López, José Óscar Arias Acuña, Alberto Marcos			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	marcos@com.uvigo.es analejos@uvigo.es oscar@com.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura proporciona una formación integral sobre el despliegue de redes para aplicaciones IoT en entornos urbanos inteligentes y vehículos conectados. Al finalizar el curso, los estudiantes desarrollarán habilidades clave en el diseño e implementación de sistemas de comunicación inalámbrica, tanto para entornos urbanos (Smart Cities y Smart Buildings) como para aplicaciones de vehículos conectados (Smart Car). Los estudiantes aprenderán a comprender y aplicar conceptos fundamentales de capacidad y cobertura de enlaces de radio, modelado de propagación de radio e implementación de redes. Además, profundizarán en los estándares de comunicaciones móviles inalámbricas para aplicaciones urbanas y vehiculares, proporcionando una base sólida para la implementación práctica de estos sistemas. Los estudiantes también adquirirán las habilidades para realizar despliegues prácticos y validar medidas, así como elaborar informes técnicos y presentaciones orales. El contenido del curso incluye una introducción a las comunicaciones en los casos de uso Smart Cities, Smart Buildings y Smart Car, análisis teórico-práctico de casos de uso, estudio de canales radio para diferentes alcances y análisis de subsistemas de capacidad y subsistemas de hardware. También se abordarán aspectos relacionados con la certificación radioeléctrica de las comunicaciones en estos entornos y el seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPI), así como la calidad de la experiencia del usuario. La asignatura responde a la creciente demanda de conocimiento en el campo del IoT y la tecnología 5G/6G, preparando a los estudiantes para contribuir al desarrollo de la Sociedad 5.0 a través del despliegue de redes avanzadas en entornos urbanos y vehiculares.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B20	S-CN8: Conocer y comprender los conceptos y sistemas relacionados con el despliegue de redes en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B32	V-CN6: Conocer y comprender los conceptos básicos relacionados con el despliegue de redes en el ámbito del vehículo conectado.
D14	S-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos IoT en el ámbito de las Ciudades y Edificios Inteligentes.
D23	V-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos en el ámbito del coche conectado.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender y aplicar los mecanismos de propagación de radio y transmisión digital, así como los conceptos de canal radio, cobertura y capacidad de un radioenlace o sistema de radiodifusión para el modelado y despliegue de redes inalámbricas en aplicaciones de Smart City, Smart Building o Smart Car.	B20 B32
Entender el funcionamiento de los principales sub-sistemas hardware (antenas, transmisores, receptores) y aplicarlos en el diseño y despliegue de redes.	B20 B32 D14 D23

Analizar y gestionar interferencias radioeléctricas, así como comprender los principios de atribución, adjudicación y asignación de frecuencias.	D14 D23
Diseñar y evaluar redes de dispositivos en entornos urbanos inteligentes y vehículos conectados, considerando los estándares y tecnologías de comunicaciones inalámbricas y móviles.	D14 D23
Realizar despliegues prácticos de redes, incluyendo la validación de medidas, elaboración de informes técnicos y presentaciones orales, y evaluar el impacto social, económico y ambiental de las redes desarrolladas.	B20 B32 D14 D23

Contenidos

Tema

Tema 1. Introducción a las comunicaciones urbanas y vehiculares

Tema 2. Elementos de una red de comunicación.

Tema 3. Modelado de propagación: Estudio del canal radio. Análisis de cobertura y capacidad.

Tema 4. Monitorización de red. Certificación radioeléctrica.

Tema 5. Análisis teórico-práctico del caso de uso.

Práctica 1. Modelos de propagación: simulación y medida experimental.

Práctica 2. Sistemas LIDAR/RADAR. (Smart car)

Práctica 2. Red LoRA interior para comunicaciones urbanas. (Smart Cities/Buildings)

Práctica 3. Red LoRA exterior para comunicaciones urbanas y vehiculares.

Práctica 4. GPS reckoning para comunicaciones vehiculares. (Smart car)

Práctica 4. Red LTE / NB-IoT interior. (Smart Cities/Buildings)

Práctica 5. Red LTE / NB-IoT para comunicaciones urbanas y vehiculares.

Práctica 6. Proyecto:

Coche con LoRa (Smart Car)

LoRA tracker indoor/outdoor (Smart Cities/Buildings)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	9	9	18
Resolución de problemas	1.5	2	3.5
Estudio de casos	1.5	2	3.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Trabajo tutelado	2	6	8
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	5.5	7
Práctica de laboratorio	0	5	5
Presentación	1	2	3
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	5.5	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesorado.
Resolución de problemas	Se complementarán los contenidos teóricos tratados en las clases magistrales con la resolución de problemas y/o ejercicios en aula.
Estudio de casos	En las clases magistrales, se realizarán casos prácticos en el aula.
Prácticas de laboratorio	Se planteará la realización de casos prácticos en el laboratorio, en formato de prácticas con entrega de memoria/informe evaluable.
Trabajo tutelado	Se propondrá el desarrollo de un trabajo, individual o en grupo, que cubra alguno de los temas considerados en las clases magistrales y prácticas de laboratorio, con entrega de memoria y presentación de resultados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Prácticas de laboratorio	El profesorado estará disponible durante la realización de las prácticas planteadas para atender y resolver dudas. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Resolución de problemas	La resolución de problemas y ejercicios se realiza en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Estudio de casos	El estudio de casos se lleva a cabo en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Trabajo tutelado	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Pruebas	Descripción
Presentación	Para resolver dudas relacionadas con la presentación del trabajo tutelado se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o los siguientes enlaces: Marcos Arias Acuña @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna Oscar Rubiños López @ https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez
Práctica de laboratorio	Para la entrega y evaluación de la memoria de las prácticas se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi o el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 1 y 2.	25	B20 B32	
Práctica de laboratorio	Por cada práctica se presentará una memoria de resultados de forma individual.	30		D14 D23
Presentación	Presentación oral, individual o en grupo del trabajo tutelado. La evaluación de cada miembro del grupo se hará mediante un seguimiento personalizado.	15	B20 B32	D14 D23
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 3, 4 y 5.	30	B20 B32	D14 D23

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que cursen esta materia pueden optar entre dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación

global. El alumno debe comunicar por correo electrónico al profesor coordinador su evaluación seleccionada transcurrido un mes del comienzo de las clases.

Evaluación continua (convocatoria ordinaria)

La evaluación continua comprende la realización a lo largo del cuatrimestre de los apartados desglosados en la tabla de pruebas de evaluación anterior. Cada uno de los bloques es de realización obligatoria en la modalidad de evaluación continua, y para superar la materia debe lograrse un mínimo del 25% de la nota asignada a cada uno de los apartados y la nota final acumulada entre los cinco apartados debe superar al menos el 50% de la calificación final.

Las pruebas de preguntas de desarrollo consisten en la resolución razonada de ejercicios sobre los temas de la asignatura. Respecto al bloque de pruebas prácticas (laboratorio), se requiere para su evaluación de la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individualizada. Cualquier evidencia de copia o clonación de un informe supondrá obtener una puntuación cero en la práctica relacionada.

La evaluación continua supone la realización a lo largo del cuatrimestre del 100% de las pruebas indicadas. La no realización de alguna de dichas pruebas implica la pérdida de la evaluación continua y la calificación final será SUSPENSO.

Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetirlas y, asimismo sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Máster (CAM) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5. En caso de abandonar la modalidad de evaluación continua, la nota final será "SUSPENSO".

Evaluación global (convocatoria ordinaria)

Un alumno que no opte por evaluación continua puede optar a la calificación máxima mediante el examen final, a realizar el día asignado en el calendario oficial de exámenes, y constará de dos partes:

- Parte 1: realización de las prácticas de laboratorio y entrega de los informes/memorias correspondientes (50% de la nota final). Se requiere la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individual.
- Parte 2: prueba de resolución de problemas (50% de la nota final).

Se considera que la materia está aprobada por evaluación única si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria extraordinaria (segunda oportunidad)

Para los alumnos que optaron por la evaluación única, la nota será la del examen final que constará de dos partes: un examen práctico (50%) y una prueba de resolución de problemas (50%).

Se considera que la materia está aprobada en segunda oportunidad si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria de fin de carrera

Constará de un examen de tres partes: un examen práctico (40%) y un examen de problemas (60%). Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Código ético y plagiarismo

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Se recomienda un uso ético y crítico de las herramientas basadas en inteligencia artificial, siendo recomendable indicar su empleo en las memorias entregadas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, **Radiocomunicación**, Andavira Editoria, 2011

Ana Vázquez Alejos, **Guía de prácticas de laboratorio**,

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT communication technologies**, Cham : Springer, 2022

R. Buyya, A. V. Dastjerdi, **Internet of Things: Principles and paradigms**, Elsevier, 2016

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, Iniciativa Digital Politècnica, 2014

Bibliografía Complementaria

W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, Wiley, 2010

Leyre Azpilicueta, Cesar Vargas-Rosales, Francisco Falcone, Ana Alejos, **Radio Wave Propagation in Vehicular Environments**, Institution of Engineering and Technology (IET), 2020

Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, Wiley, 2022

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Dispositivos IoT/V05M200V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análisis de vídeo para vehículos conectados				
Asignatura	Análisis de vídeo para vehículos conectados			
Código	V05M200V01222			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-103902			
Descripción	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba general			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en empresa para IIoT				
Asignatura	Prácticas en empresa para IIoT			
Código	V05M200V01223			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IIoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106196			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	CNC1: Identificar los distintos tipos de servicios y modelos de despliegue de sistemas de cloud computing para IIoT.
B2	CNC2: Reconocer las características de las nuevas arquitecturas (e.g., descentralizadas, distribuidas) IIoT.
B3	CNC3: Identificar los conceptos básicos de ciberseguridad para IIoT.
B4	CNC4: Determinar los dispositivos sensores y actuadores necesarios para aplicaciones IIoT.
B5	CNC5: Reconocer la estructura de sistemas IIoT empotrados.
B6	CNC6: Reconocer el funcionamiento de los distintos protocolos IIoT de red y aplicación.
B7	CNC7: Identificar las características de los distintos tipos de redes y de las tecnologías de red para IIoT.
B8	CNC8: Identificar los diferentes tipos de innovación y emprendimiento, y su aplicación a proyectos empresariales basados en IIoT.
B9	CNC9: Conocer y comprender los aspectos básicos de protección intelectual e industrial.
B10	CNC10: Conocer y comprender las nociones básicas del Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) y del Procesamiento Analítico en Línea (OLAP).
B11	CNC11: Conocer y comprender los conceptos fundamentales sobre aprendizaje automático para IIoT.
B12	CNC12: Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
B13	S-CN1: Conocer y comprender los fundamentos básicos sobre las tecnologías IIoT de comunicación, trazabilidad y wearables para salud auto-cuantificada, participativa e inteligente.
B14	S-CN2: Conocer y comprender los fundamentos básicos de sensórica y automatización para ciudades inteligentes.
B15	S-CN3: Identificar las tendencias tecnológicas para la gestión y construcción de ciudades inteligentes.
B16	S-CN4: Conocer y comprender los conceptos básicos de domótica e inmótica incluyendo sensorización, arquitecturas y servicios.
B17	S-CN5: Conocer y comprender los principales modelos energéticos y el concepto de red eléctrica inteligente (smart grid) desde el punto de vista de los edificios y hogares inteligentes.
B18	S-CN6: Identificar las principales arquitecturas Big Data para IIoT para aplicaciones de la Sociedad 5.0 y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B19	S-CN7: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B20	S-CN8: Conocer y comprender los conceptos y sistemas relacionados con el despliegue de redes en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B21	I-CN1: Conocer y comprender las principales arquitecturas Big Data para IIoT y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B22	I-CN2: Conocer y comprender los conceptos esenciales sobre Green IIoT y las principales estrategias de optimización energética.
B23	I-CN3: Conocer y comprender las diferentes arquitecturas existentes para el despliegue, monitorización y gestión de sistemas continuos robóticos.
B24	I-CN4: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito IIoT, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
B25	I-CN5: Conocer y comprender los conceptos básicos sobre integración de sistemas IIoT.
B26	I-CN6: Conocer y comprender los fundamentos del preprocesado de datos para plantas industriales.

B27	V-CN1: Conocer y comprender las principales arquitecturas Big Data para aplicaciones de vehículo conectado y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B28	V-CN2: Conocer y comprender los fundamentos básicos de los Sistemas de Transporte Inteligente.
B29	V-CN3: Conocer y comprender los conceptos esenciales y las tecnologías habilitadoras en el ámbito de los UAVs para IoT.
B30	V-CN4: Conocer y comprender la arquitectura del vehículo conectado y autónomo y sus elementos principales.
B31	V-CN5: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de vehículo conectado, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
B32	V-CN6: Conocer y comprender los conceptos básicos relacionados con el despliegue de redes en el ámbito del vehículo conectado.
C1	HBL1: Seleccionar la plataforma IoT en la nube más adecuada para cada escenario.
C2	HBL2: Seleccionar la arquitectura y el sistema distribuido o descentralizado más adecuado para cada escenario IoT.
C3	HBL3: Analizar los riesgos de ciberseguridad de un sistema IoT.
C4	HBL4: Desarrollar sistemas IoT de bajo consumo.
C5	HBL5: Desarrollar sistemas empujados para aplicaciones IoT.
C6	HBL6: Gestionar el almacenamiento y distribución de datos espaciales y temporales.
C7	HBL7: Seleccionar topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación adecuados para escenarios IoT.
C8	HBL8: Planificar escenarios de conectividad para redes IoT.
C9	HBL9: Establecer fuentes de financiación para un plan de negocio innovador basado en desarrollos sobre tecnologías de IoT.
C10	HBL10: Gestionar datos de carácter espacial y series de datos con marcas temporales.
C11	HBL11: Implementar algoritmos de aprendizaje máquina supervisado/no supervisado con redes neuronales clásicas y profundas.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C13	HBL13: Comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
C14	HBL14: Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
C15	S-HB1: Programar y desplegar wearables IoT para salud.
C16	S-HB2: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IoT a gran escala y para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
C17	S-HB3: Aplicar técnicas de análisis de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
C18	I-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IIoT a gran escala.
C19	I-HB2: Programar Single-Board Computers (SBCs) para el despliegue y gestión de nodos de sensores y actuadores IIoT.
C20	I-HB3: Integrar datos de telemetría en plataformas comerciales IIoT.
C21	I-HB4: Implementar protocolos específicos para el control industrial de sistemas robóticos.
C22	I-HB5: Emplear técnicas para realizar la limpieza y preprocesado de datos IIoT para algoritmos de aprendizaje máquina.
C23	I-HB6: Aplicar técnicas para seguir objetos en ámbitos IIoT a través de análisis de imágenes.
C24	V-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a datos a gran escala en aplicaciones IoT del vehículo conectado.
C25	V-HB2: Aplicar técnicas de análisis de imagen en el ámbito del vehículo conectado.
D1	CMP1: Diseñar dispositivos IoT seleccionando los sensores/actuadores más adecuados para cada uso.
D2	CMP2: Desarrollar la arquitectura necesaria para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos.
D3	CMP3: Construir redes y definir protocolos que permitan la comunicación entre dispositivos IoT.
D4	CMP4: Evaluar el funcionamiento de sistemas electrónicos embebidos IoT.
D5	CMP5: Determinar mecanismos para la recogida de datos en tiempo real.
D6	CMP6: Integrar tecnologías como el Aprendizaje Máquina, el tratamiento de datos masivos, las Tecnologías de Registro Distribuido (DLT), la computación en el borde, entre otras, para el desarrollo de sistemas IoT más inteligentes y eficientes.
D7	CMP7: Garantizar la seguridad de la información generada por dispositivos IoT.
D8	CMP8: Desarrollar un plan de negocio para un proyecto empresarial basado en IoT.
D9	CMP9: Diseñar bases de datos para el almacenamiento y gestión de grandes cantidades de datos IoT.
D10	CMP10: Adquirir experiencia en el diseño, implementación, despliegue y mantenimiento de sistemas IoT dentro un entorno real de trabajo.
D11	CMP11: Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
D12	CMP12: 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 conocimientos y juicios.
D13	CMP13: Asumir la responsabilidad del propio desarrollo profesional y de la especialización en uno o más campos de estudio, de forma continuada, autodirigida y autónoma.
D14	S-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos IoT en el ámbito de las Ciudades y Edificios Inteligentes.
D15	S-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
D16	S-CP3: Diseñar y usar sistemas IoT para la localización de activos en entornos sanitarios.

D17	S-CP4: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
D18	I-CP1: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IIoT a gran escala.
D19	I-CP2: Diseñar, desplegar y optimizar sistemas Green IoT.
D20	I-CP3: Analizar e interpretar los flujos de datos IIoT en una empresa industrial.
D21	I-CP4: Diseñar un gemelo industrial robótico.
D22	I-CP5: Diseñar e implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para entornos IIoT.
D23	V-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos en el ámbito del coche conectado.
D24	V-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo en el ámbito del vehículo conectado.
D25	V-CP3: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones del vehículo conectado.
D26	V-CP4: Diseñar y desplegar sistemas IoT para ITS.
D27	V-CP5: Desplegar y utilizar sistemas IoT para UAVs.
D28	V-CP6: Diseñar y desplegar servicios para el vehículo conectado.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia

Resultados de
Formación y
Aprendizaje

Experiencia en el desempeño de la profesión y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	B1
	B2
	B3
	B4
	B5
	B6
	B7
	B8
	B9
	B10
	B11
	B12
	B13
	B14
	B15
	B16
	B17
	B18
	B19
	B20
	B21
	B22
	B23
	B24
	B25
	B26
	B27
	B28
	B29
	B30
	B31
	B32
	C1
	C2
	C3
	C4
	C5
	C6
	C7
	C8
	C9
	C10
	C11
	C12
	C13
	C14
	C15
	C16
	C17
	C18
	C19
	C20
	C21
	C22
	C23
	C24
	C25
	D1
	D2
	D3
	D4
	D5
	D6
	D7
	D8
	D9
	D10
	D11
	D12
	D13
	D14
	D15
	D16
	D17
	D18
	D19
	D20
	D21
	D22
	D23
	D24
	D25
	D26
	D27
	D28

Contenidos	
Tema	
Contenido general	A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico.
Integración en la empresa y en su entorno de trabajo	Durante su estancia el alumno se integrará en la organización de la empresa y se deberá coordinar con el resto de integrantes del equipo de trabajo al que sea asignado.
Desarrollo de su actividad profesional	El alumno realizará las tareas encomendadas, de acuerdo con sus conocimientos y competencias.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	70	5	75
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un titulado de Master en Ciberseguridad para que pueda poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridas, para completar su formación académica.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la E.E.T. de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa, el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Prácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	B1	C1	D1	
			B2	C2	D2	
			B3	C3	D3	
			B4	C4	D4	
			B5	C5	D5	
			B6	C6	D6	
			B7	C7	D7	
			B8	C8	D8	
			B9	C9	D9	
			B10	C10	D10	
			B11	C11	D11	
			B12	C12	D12	
			B13	C13	D13	
			B14	C14	D14	
			B15	C15	D15	
			B16	C16	D16	
			B17	C17	D17	
			B18	C18	D18	
			B19	C19	D19	
			B20	C20	D20	
			B21	C21	D21	
			B22	C22	D22	
			B23	C23	D23	
			B24	C24	D24	
			B25	C25	D25	
			B26		D26	
			B27		D27	
			B28		D28	
			B29			
			B30			
			B31			
			B32			

Otros comentarios sobre la Evaluación

MEMORIA DE ACTIVIDADES: El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.

La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).

La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.

EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.

La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en empresa para vehículo conectado**

Asignatura	Prácticas en empresa para vehículo conectado			
Código	V05M200V01224			
Titulación	Máster Universitario en Internet de las Cosas- IoT			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-106197			
Descripción general	Materia coordinada por la USC. La guía docente está disponible en el enlace indicado arriba			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	CNC1: Identificar los distintos tipos de servicios y modelos de despliegue de sistemas de cloud computing para IoT.
B2	CNC2: Reconocer las características de las nuevas arquitecturas (e.g., descentralizadas, distribuidas) IoT.
B3	CNC3: Identificar los conceptos básicos de ciberseguridad para IoT.
B4	CNC4: Determinar los dispositivos sensores y actuadores necesarios para aplicaciones IoT.
B5	CNC5: Reconocer la estructura de sistemas IoT empotrados.
B6	CNC6: Reconocer el funcionamiento de los distintos protocolos IoT de red y aplicación.
B7	CNC7: Identificar las características de los distintos tipos de redes y de las tecnologías de red para IoT.
B8	CNC8: Identificar los diferentes tipos de innovación y emprendimiento, y su aplicación a proyectos empresariales basados en IoT.
B9	CNC9: Conocer y comprender los aspectos básicos de protección intelectual e industrial.
B10	CNC10: Conocer y comprender las nociones básicas del Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) y del Procesamiento Analítico en Línea (OLAP).
B11	CNC11: Conocer y comprender los conceptos fundamentales sobre aprendizaje automático para IoT.
B12	CNC12: Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
B13	S-CN1: Conocer y comprender los fundamentos básicos sobre las tecnologías IoT de comunicación, trazabilidad y wearables para salud auto-cuantificada, participativa e inteligente.
B14	S-CN2: Conocer y comprender los fundamentos básicos de sensorica y automatización para ciudades inteligentes.
B15	S-CN3: Identificar las tendencias tecnológicas para la gestión y construcción de ciudades inteligentes.
B16	S-CN4: Conocer y comprender los conceptos básicos de domótica e inmótica incluyendo sensorización, arquitecturas y servicios.
B17	S-CN5: Conocer y comprender los principales modelos energéticos y el concepto de red eléctrica inteligente (smart grid) desde el punto de vista de los edificios y hogares inteligentes.
B18	S-CN6: Identificar las principales arquitecturas Big Data para IoT para aplicaciones de la Sociedad 5.0 y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B19	S-CN7: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B20	S-CN8: Conocer y comprender los conceptos y sistemas relacionados con el despliegue de redes en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
B21	I-CN1: Conocer y comprender las principales arquitecturas Big Data para IIoT y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B22	I-CN2: Conocer y comprender los conceptos esenciales sobre Green IoT y las principales estrategias de optimización energética.
B23	I-CN3: Conocer y comprender las diferentes arquitecturas existentes para el despliegue, monitorización y gestión de sistemas continuos robóticos.
B24	I-CN4: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito IIoT, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
B25	I-CN5: Conocer y comprender los conceptos básicos sobre integración de sistemas IIoT.
B26	I-CN6: Conocer y comprender los fundamentos del preprocesado de datos para plantas industriales.

B27	V-CN1: Conocer y comprender las principales arquitecturas Big Data para aplicaciones de vehículo conectado y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
B28	V-CN2: Conocer y comprender los fundamentos básicos de los Sistemas de Transporte Inteligente.
B29	V-CN3: Conocer y comprender los conceptos esenciales y las tecnologías habilitadoras en el ámbito de los UAVs para IoT.
B30	V-CN4: Conocer y comprender la arquitectura del vehículo conectado y autónomo y sus elementos principales.
B31	V-CN5: Conocer y comprender el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de vehículo conectado, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
B32	V-CN6: Conocer y comprender los conceptos básicos relacionados con el despliegue de redes en el ámbito del vehículo conectado.
C1	HBL1: Seleccionar la plataforma IoT en la nube más adecuada para cada escenario.
C2	HBL2: Seleccionar la arquitectura y el sistema distribuido o descentralizado más adecuado para cada escenario IoT.
C3	HBL3: Analizar los riesgos de ciberseguridad de un sistema IoT.
C4	HBL4: Desarrollar sistemas IoT de bajo consumo.
C5	HBL5: Desarrollar sistemas empotrados para aplicaciones IoT.
C6	HBL6: Gestionar el almacenamiento y distribución de datos espaciales y temporales.
C7	HBL7: Seleccionar topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación adecuados para escenarios IoT.
C8	HBL8: Planificar escenarios de conectividad para redes IoT.
C9	HBL9: Establecer fuentes de financiación para un plan de negocio innovador basado en desarrollos sobre tecnologías de IoT.
C10	HBL10: Gestionar datos de carácter espacial y series de datos con marcas temporales.
C11	HBL11: Implementar algoritmos de aprendizaje máquina supervisado/no supervisado con redes neuronales clásicas y profundas.
C12	HBL12: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C13	HBL13: Comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
C14	HBL14: Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
C15	S-HB1: Programar y desplegar wearables IoT para salud.
C16	S-HB2: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IoT a gran escala y para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
C17	S-HB3: Aplicar técnicas de análisis de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
C18	I-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IIoT a gran escala.
C19	I-HB2: Programar Single-Board Computers (SBCs) para el despliegue y gestión de nodos de sensores y actuadores IIoT.
C20	I-HB3: Integrar datos de telemetría en plataformas comerciales IIoT.
C21	I-HB4: Implementar protocolos específicos para el control industrial de sistemas robóticos.
C22	I-HB5: Emplear técnicas para realizar la limpieza y preprocesado de datos IIoT para algoritmos de aprendizaje máquina.
C23	I-HB6: Aplicar técnicas para seguir objetos en ámbitos IIoT a través de análisis de imágenes.
C24	V-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a datos a gran escala en aplicaciones IoT del vehículo conectado.
C25	V-HB2: Aplicar técnicas de análisis de imagen en el ámbito del vehículo conectado.
D1	CMP1: Diseñar dispositivos IoT seleccionando los sensores/actuadores más adecuados para cada uso.
D2	CMP2: Desarrollar la arquitectura necesaria para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos.
D3	CMP3: Construir redes y definir protocolos que permitan la comunicación entre dispositivos IoT.
D4	CMP4: Evaluar el funcionamiento de sistemas electrónicos embebidos IoT.
D5	CMP5: Determinar mecanismos para la recogida de datos en tiempo real.
D6	CMP6: Integrar tecnologías como el Aprendizaje Máquina, el tratamiento de datos masivos, las Tecnologías de Registro Distribuido (DLT), la computación en el borde, entre otras, para el desarrollo de sistemas IoT más inteligentes y eficientes.
D7	CMP7: Garantizar la seguridad de la información generada por dispositivos IoT.
D8	CMP8: Desarrollar un plan de negocio para un proyecto empresarial basado en IoT.
D9	CMP9: Diseñar bases de datos para el almacenamiento y gestión de grandes cantidades de datos IoT.
D10	CMP10: Adquirir experiencia en el diseño, implementación, despliegue y mantenimiento de sistemas IoT dentro un entorno real de trabajo.
D11	CMP11: Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
D12	CMP12: 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 conocimientos y juicios.
D13	CMP13: Asumir la responsabilidad del propio desarrollo profesional y de la especialización en uno o más campos de estudio, de forma continuada, autodirigida y autónoma.
D14	S-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos IoT en el ámbito de las Ciudades y Edificios Inteligentes.
D15	S-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
D16	S-CP3: Diseñar y usar sistemas IoT para la localización de activos en entornos sanitarios.

D17	S-CP4: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
D18	I-CP1: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IIoT a gran escala.
D19	I-CP2: Diseñar, desplegar y optimizar sistemas Green IoT.
D20	I-CP3: Analizar e interpretar los flujos de datos IIoT en una empresa industrial.
D21	I-CP4: Diseñar un gemelo industrial robótico.
D22	I-CP5: Diseñar e implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para entornos IIoT.
D23	V-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos en el ámbito del coche conectado.
D24	V-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo en el ámbito del vehículo conectado.
D25	V-CP3: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones del vehículo conectado.
D26	V-CP4: Diseñar y desplegar sistemas IoT para ITS.
D27	V-CP5: Desplegar y utilizar sistemas IoT para UAVs.
D28	V-CP6: Diseñar y desplegar servicios para el vehículo conectado.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia

Resultados de
Formación y
Aprendizaje

Experiencia en el desempeño de la profesión y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	B1
	B2
	B3
	B4
	B5
	B6
	B7
	B8
	B9
	B10
	B11
	B12
	B13
	B14
	B15
	B16
	B17
	B18
	B19
	B20
	B21
	B22
	B23
	B24
	B25
	B26
	B27
	B28
	B29
	B30
	B31
	B32
	C1
	C2
	C3
	C4
	C5
	C6
	C7
	C8
	C9
	C10
	C11
	C12
	C13
	C14
	C15
	C16
	C17
	C18
	C19
	C20
	C21
	C22
	C23
	C24
	C25
	D1
	D2
	D3
	D4
	D5
	D6
	D7
	D8
	D9
	D10
	D11
	D12
	D13
	D14
	D15
	D16
	D17
	D18
	D19
	D20
	D21
	D22
	D23
	D24
	D25
	D26
	D27
	D28

Contenidos	
Tema	
Contenido general	A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico.
Integración en la empresa y en su entorno de trabajo	Durante su estancia el alumno se integrará en la organización de la empresa y se deberá coordinar con el resto de integrantes del equipo de trabajo al que sea asignado.
Desarrollo de su actividad profesional	El alumno realizará las tareas encomendadas, de acuerdo con sus conocimientos y competencias.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	70	5	75
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un titulado de Master de Ciberseguridad para que pueda poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridas, para completar su formación académica.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la E.E.T. de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa, el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Prácticum, Practicas externas y clínicasPrácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	B1	C1	D1
			B2	C2	D2
			B3	C3	D3
			B4	C4	D4
			B5	C5	D5
			B6	C6	D6
			B7	C7	D7
			B8	C8	D8
			B9	C9	D9
			B10	C10	D10
			B11	C11	D11
			B12	C12	D12
			B13	C13	D13
			B14	C14	D14
			B15	C15	D15
			B16	C16	D16
			B17	C17	D17
			B18	C18	D18
			B19	C19	D19
			B20	C20	D20
			B21	C21	D21
			B22	C22	D22
			B23	C23	D23
			B24	C24	D24
			B25	C25	D25
			B26		D26
			B27		D27
			B28		D28
			B29		
			B30		
			B31		
			B32		

Otros comentarios sobre la Evaluación

MEMORIA DE ACTIVIDADES: El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.

La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).

La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.

EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.

La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones
