



## Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

### Páxina web

[www.teleco.uvigo.es](http://www.teleco.uvigo.es)

### Presentación

A Escola Enxeñaría de Telecomunicación, con acreditación institucional dende o 28/01/2019 (RD 420/2015), oferta un grao e catro másteres totalmente adaptados ao Espazo Europeo de Educación Superior, verificados pola ANECA axustándose ás Ordes Ministeriais CIN/352/2009 e CIN/355/2009.

### **Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (GETT) - Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering**

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

O Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación habilita para o exercicio das profesións reguladas de enxeñaría técnica. As profesións reguladas son aquelas para que o exercicio require cumprir unha condición especial que, xeralmente, é estar en posesión dun determinado título académico. Na actualidade, réxense polo Real Decreto 1837/2008. O Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) determinou que as atribucións profesionais pódense adquirir coa titulación de grao (Enxeñeiros e Enxeñeiras Técnicos) ou coa titulación de mestrado universitario (Enxeñeiros e Enxeñeiras).

O GETT foi seleccionado para participar no Plan de Excelencia do Sistema Universitario de Galicia Ultra 2020, no que se recolle un conxunto de accións que teñen como obxectivo que as universidades galegas poidan dar un novo salto de calidade. Ao abeiro deste plan, a partir do curso 2018/19 **ofértase un itinerario en inglés para que, os alumnos e alumnas que o desexen, podan cursar nesta lingua ata o 80% dos créditos da 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 Enxeñaría de Telecomunicación**

Determinadas profesións reguladas necesitan un nivel de estudos maior e así, para poder exercelas, requírese ter cursado un mestrado universitario habilitante. O Mestrado en Enxeñaría de Telecomunicación é un mestrado con atribucións profesionais plenas de Enxeñeiro e Enxeñeira de Telecomunicación, regulado pola Orde Ministerial CIN/355/2009 de 9 de febreiro de 2009 e publicado no 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>

### **Mestrados Interuniversitarios**

A oferta educativa actual do centro complétase con diferentes mestrados interuniversitarios interrelacionados co sector empresarial.

Master Interuniversitario en Ciberseguridade; www: <https://www.munics.es/>

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: www: <http://m2i.es>

## Equipo directivo

---

### EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

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

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández  
([teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal);[teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal))

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

Subdirección de Relaciones Internacionais e Subdirección de Infraestructuras: María Verónica Santalla del Río ([teleco.subdir.internacional@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.internacional@uvigo.gal); [teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal))

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

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

### COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez ([teleco.grao@uvigo.gal](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:teleco.mqist@uvigo.es))

<https://quantummastergalicia.es/info>

---

<b>Materias</b>			
<b>Curso 1</b>			
Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M200V01101	Dispositivos IoT	1c	4,5
V05M200V01102	Novas arquitecturas e paradigmas IoT	1c	4,5
V05M200V01103	Redes de comunicacións en IoT	1c	3
V05M200V01104	Protocolos de comunicacións para IoT	1c	4,5
V05M200V01105	Computación na nube para IoT	1c	3
V05M200V01106	Innovación e emprendemento tecnolóxico en IoT	1c	3
V05M200V01107	Sistemas empotrados	1c	4,5
V05M200V01108	Enxeñaría de datos para IoT	1c	3
V05M200V01201	Aprendizaxe automático	2c	4,5
V05M200V01202	Ciberseguridade en IoT	2c	4,5
V05M200V01203	Smart Health para IoT	2c	3
V05M200V01204	Smart Cities	2c	3
V05M200V01205	Edificios e fogares intelixentes	2c	3
V05M200V01206	Big data para a sociedade 5.0	2c	3
V05M200V01207	Prácticas en empresa para sociedade 5.0	2c	3
V05M200V01208	Traballo Fin de máster	2c	6
V05M200V01209	Análise de vídeo para aplicacións da sociedade 5.0	2c	3
V05M200V01210	Despregamento de rede para aplicacións de Smart Cities/Buildings	2c	3
V05M200V01211	Integración de sistemas en IIoT	2c	3
V05M200V01212	Green IoT	2c	3
V05M200V01213	Xemelgos dixitais para plantas industriais	2c	3
V05M200V01214	Xemelgos dixitais robóticos	2c	3
V05M200V01215	Análise de vídeo en IIoT	2c	3
V05M200V01216	Big Data para IIoT	2c	3
V05M200V01217	IoT no ámbito do vehículo conectado	2c	3
V05M200V01218	Sistemas de transporte intelixente	2c	3
V05M200V01219	IoT para UAVs	2c	3
V05M200V01220	Big Data para o vehículo conectado	2c	3
V05M200V01221	Despregamento de rede para aplicacións de Smart Car	2c	3
V05M200V01222	Análise de vídeo para vehículos conectados	2c	3
V05M200V01223	Prácticas en empresa para IIoT	2c	3



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Dispositivos IoT</b>				
Materia	Dispositivos IoT			
Código	V05M200V01101			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica Teoría do sinal e comunicacións			
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	<a href="http://moovi.uvigo.gal/course">http://moovi.uvigo.gal/course</a>			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os elementos básicos que conforman os sistemas IoT. Faise especial énfase en tres bloques funcionais: os sensores e actuadores como dispositivos de interfaz entre o sistema e a súa contorna, os métodos de alimentación de sistemas de baixo consumo, e os recursos e os fundamentos de comunicación inalámbrica. No primeiro bloque o estudo céntrase no acondicionamento dos sinais a medir e os mecanismos de conexión con procesadores dixitais. Dentro dos sistemas de alimentación priorízanse as tecnoloxías de recolección de enerxía do ambiente (energy harvesting) e os elementos de almacenamento de enerxía. Finalmente, dentro dos sistemas de comunicación inalámbrica analízanse os fundamentos de comunicación entre os diferentes dispositivos IoT que permitirán analizar e deseñar sistemas cumprindo as especificacións necesarias para o bo funcionamento do sistema. Trátase dunha materia cun marcado carácter práctico.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B4	CNC4: Determinar os dispositivos sensores e actuadores necesarios para aplicacións IoT.
C4	HBL4: Desenvolver sistemas IoT de baixo consumo.
C5	HBL5: Desenvolver sistemas encaixados para aplicacións IoT.
C12	HBL12: Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
D1	CMP1: Deseñar dispositivos IoT seleccionando os sensores/actuadores máis adecuados para cada uso.

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os dispositivos sensores e actuadores utilizados en aplicacións IoT	B4 C12
Saber deseñar circuitos de acondicionamento de sinal de sensores e actuadores	B4 C5 C12 D1
Coñecer e saber deseñar interfaces de conexión de sensores e actuadores dixitais e analóxicos	B4 C5 C12 D1
Coñecer as diferentes fontes de enerxía para a alimentación de sistemas IoT	C4 C12
Saber deseñar sistemas de almacenamento e conversión de enerxía de moi baixa potencia	C4 C5 C12 D1
Coñecer os sistemas de energy harvesting	C4
Coñecer os fundamentos de comunicación entre dispositivos inalámbricos en aplicacións IoT (espectro electromagnético, antenas, consideracións de potencia, propagación)	B4 C4 C5 C12

<b>Contidos</b>	
Tema	
Sensores e actuadores para IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores e actuadores, tipos e casos de uso</li> <li>- Tipos de conexións para microcontroladores: I2C, SPI</li> <li>- Circuitos de acondicionamento de sinal</li> <li>- Calibración</li> </ul>
Sistemas de alimentación para IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fontes de enerxía</li> <li>- Almacenamento de enerxía</li> <li>- Conversión de enerxía de moi baixa potencia</li> <li>- Sistemas de energy harvesting</li> </ul>
Fundamentos de comunicación entre dispositivos inalámbricos en IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectro electromagnético</li> <li>- Antenas</li> <li>- Consideracións de potencia. Balance de enlace</li> <li>- Propagación de ondas radioeléctricas</li> <li>- Control da exposición de persoas a campos electromagnéticos</li> </ul>
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaxe experimental dun microcontrolador e conexión a sensores/actuadores utilizando distintos protocolos de comunicación.</li> <li>- Entradas/saídas dixitais e analóxicas. Acondicionamento de sinal.</li> <li>- Estudo de diferentes fontes de energy harvesting e dos seus sistemas de conversión de enerxía mediante montaxe experimental e simulación.</li> <li>- Simulación de radiación de antenas e sistemas de comunicación por radio.</li> </ul>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	36	58
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	8	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	8.5	8.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	<p>O profesorado expón os contidos teóricos da materia favorecendo a discusión crítica e a participación do estudiantado. Como tarefa previa, a documentación de cada sesión estará dispoñible vía Moovi e espérase que o estudiantado asista a clase léndoa previamente.</p> <p>Nas sesións maxistras trabállanse as competencias B4, C4, C5 y C12.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Nas sesións de laboratorio o estudiantado aplica os métodos de deseño descritos nas sesións maxistras. Todas as sesións son guiadas e supervisadas polo profesorado.</p> <p>Nas sesións de laboratorio trabállanse as competencias B4, C4, C5, C12 e D1.</p>
Resolución de problemas de forma autónoma	<p>O estudiantado resolve exercicios relacionados coa materia de forma autónoma.</p> <p>Nas sesións de laboratorio trabállase as competencias B4, C4, C5, C12 e D1.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O estudiantado teñe a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita coa profesora correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro. As ligazóns aos datos de contacto do profesorado están dispoñibles na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	O estudiantado teñe a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita coa profesora correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro. As ligazóns aos datos de contacto do profesorado están dispoñibles na páxina web da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	O estudiantado teñe a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita coa profesora correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro. As ligazóns aos datos de contacto do profesorado están dispoñibles na páxina web da materia.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Estas probas realízanse durante as sesións de prácticas de laboratorio. A cualificación baséase na realización das tarefas que se indiquen nos guións de prácticas e nos informes que se entreguen despois de cada sesión.	35	B4	C4 C5 C12	D1
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado resolverá un conxunto de problemas e/o exercicios de forma autónoma que se indicarán en sesións de clases maxistras.	10	B4	C12	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaránse probas de preguntas de desenvolvemento que avalían contidos impartidos nas clases teóricas e/o prácticas.	35	B4	C4 C5 C12	D1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaránse probas de problemas e/o exercicios que avalían contidos impartidos nas clases teóricas e/o prácticas.	20		C4 C5 C12	D1

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A materia pode ser superada coa nota máxima mediante avaliación continua (AC) ou avaliación global (AG). Ambos os métodos de avaliación son excluíntes. O/a estudante que asista a máis de 2 sesións de laboratorio considéranse que opta pola avaliación continua. Con todo, aqueles/as que desexen renunciar á avaliación continua, poderán facelo nun prazo máximo dun mes antes da finalización do cuadrimestre.

#### **1. Avaliación continua (AC)**

O alumnado que opte pola modalidade de AC terá dúas oportunidades de avaliación, a oportunidade ordinaria ao finalizar o bimestre e a extraordinaria ao finalizar o curso.

##### **1.1 Oportunidade ordinaria de AC:**

A oportunidade ordinaria consta dun conxunto de probas que se realizarán ao longo do bimestre. As datas de todas as probas publicarase nun calendario compartido e estará dispoñible ao comezo do curso. O peso e o contido das probas é o seguinte:

- *Exame de preguntas de desenvolvemento e Resolución de problemas e/ou exercicios (NExam):*

- Estas probas cobren todos os contidos impartidos nas sesións de teoría e/ou de prácticas.
- Realizaránse, a lo menos, dúas probas deste tipo durante o período lectivo do bimestre, asegurando que ningunha delas supera o 40% da nota final da materia.
- O/a estudante supera esta parte se obtén unha nota NExam maior ou igual a 4 sobre 10.

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

- Consiste nun conxunto de problemas e/ou exercicios que se indican nas sesións de teoría e que o alumnado debe entregar en determinadas datas previamente estipuladas.
- Estas actividades realízanse en horas de traballo autónomo.

- *Prácticas de laboratorio (NPrac):*

- O estudantado debe simular e/ou implementar de forma correcta os sistemas descritos nos guións das prácticas e entregar un informe de resultados correspondente a cada práctica. A cualificación de cada práctica depende destes resultados.
- As prácticas pódense realizar de forma individual ou en grupos de 2 ou máis estudantes. Neste último caso, a cualificación pode ser diferente para cada integrante do grupo que asista á práctica.
- As prácticas teñen carácter obrigatorio. O estudantado debe asistir, polo menos, ao 80% das mesmas.

#### **Cualificación final de avaliación continua (Final\_AC):**

A cualificación final da AC ordinaria obtense da seguinte forma:

$Final\_AC = (NExam*0.55 + NExerc*0.1 + NPrac*0.35)$  se NExam e maior ou igual a 4 e Final\_AC e maior ou igual a 5;

Final\_AC = min[(NExam\*0.55 + NExerc\*0.1 + NPrac\*0.35), 4.9] en calquera outro caso.

## 1.2 Oportunidade extraordinaria de AC:

O estudantado que non supere unha ou máis das probas da avaliación continua na oportunidade ordinaria poden recuperar as seguintes partes na oportunidade extraordinaria:

- Pode realizar un exame teórico e esta nota substitúe á anterior (NExam).
- Pode completar as actividades prácticas e esta nota substitúe á anterior (NPrac).

A cualificación final da AC extraordinaria obtense de igual forma que a ordinaria.

## 2. Avaliación global (AG)

Do mesmo xeito que a avaliación continua, o alumnado que opte por avaliación global terán dúas oportunidades de avaliación, ordinaria e extraordinaria. En ambos os casos constará das seguintes probas:

- Un exame no que se avalían todos os contidos teóricos da materia. Consiste en varios problemas e/ou exercicios e preguntas de desenvolvemento. Para superar o exame é necesario obter unha cualificación de 4 sobre 10. Esta proba (NExam) representa o 60% da nota final.
- Un exame práctico de deseño de sistemas cun grao de complexidade similar ao das prácticas de laboratorio realizadas durante o curso. O peso desta avaliación (NPrac) representa o 40% da nota final.

### Calificación final de avaliación global (Final\_AG):

A nota final (Final\_AG) obtense da seguinte maneira:

Final\_AG = (NExam\*0.6 + NPrac\*0.4) se NExam e maior ou igual a 4 e Final\_AG e maior ou igual a 5;

Final\_AG = min[(NExam\*0.6 + NPrac\*0.4), 4.9] en calquera outro caso.

## 3. Outros comentarios

- O estudantado poderá redactar os seus informes, traballos, exames ou presentacións en castelán, galego ou inglés.
- En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Ziemann, V., **A Hands-On Course in Sensors Using the Arduino and Raspberry Pi**, 9781032376196, 2ª, CRC Press, 2023

Pizarro Pelaez, J., **Internet de las cosas IOT con ESP**, 9788428344968, Editorial Paraninfo, 2020

Pérez García, M. A., et. al., **Instrumentación electrónica**, 8497321669, Thomson, 2004

Buyya, R., Dastjerdi, A. V., **Internet of Things: Principles and paradigms**, 978-0-12-805395-9, Elsevier, 2016

Spies, P., Pollak, M., Mateu, L., **Handbook of Energy Harvesting Power Supplies and Applications**, 9789814241861, Jenny Stanford Publishing, 2015

Arias Acuña, M., Rubiños López, Ó., **Radiocomunicación**, 978-84-8408-603-1, Andavira Editorial, 2011

Hernando Rábanos, J.M., **Transmisión por radio**, 978-84-9961-106, 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**, 978-84-9961-208-9, 3ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2015

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

---

## Recomendacións



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Novas arquitecturas e paradigmas IoT**

Materia	Novas arquitecturas e paradigmas IoT			
Código	V05M200V01102			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557005&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557005&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse as últimas tendencias en arquitecturas IoT, incluíndo as descentralizadas/distribuídas (e.g., as baseadas en tecnoloxías de rexistro distribuído, coma blockchain) e as baseadas en novos paradigmas, como o Edge Computing, o Fog Computing ou o Mist Computing.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Redes de comunicacións en IoT</b>				
Materia	Redes de comunicacións en IoT			
Código	V05M200V01103			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	González Castaño, Francisco Javier López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B7	CNC7: Identificar as características dos distintos tipos de redes e das tecnoloxías de rede para IoT.
C8	HBL8: Planificar escenarios de conectividade para redes IoT.
C12	HBL12: Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
D3	CMP3: Construír redes e definir protocolos que permitan a comunicación entre dispositivos IoT.

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as principais características e requisitos dunha rede de comunicacións IoT	B7
Coñecer distintas tecnoloxías de rede aplicables aos entornos IoT	B7
Capacidade para escoller a tecnoloxía de rede máis adecuada para escenarios concretos de IoT	B7 C8 C12 D3
Capacidade para deseñar e desplegar escenarios de conectividade para redes IoT	B7 C8 C12 D3

<b>Contidos</b>	
Tema	
Redes sen fíos de área persoal e corporal	
Redes WAN de baixo consumo	
Redes de sensores sen fíos	

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	28	44
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Traballo tutelado	0	8	8
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	4	4
Presentación	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado, dos principais contidos teóricos relacionados coas redes de comunicacións en IoT. Con esta metodoloxía contribúese a adquisición das competencias B7 e D3.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas guiadas e supervisadas por parte do alumnado, relacionadas cos contidos presentados durante as sesións maxistras. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B7, C8, C12 e D3.
Traballo tutelado	Realización dun traballo relacionado con distintos aspectos das redes de comunicacións en IoT de forma autónoma. O tema de cada traballo será consensuado entre alumnado e profesorado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B7, C12 e D3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado da materia proporcionaralle atención individualizada e personalizada aos alumnos e alumnas durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario de titorías). O horario de titorías acordarase cos alumnos e alumnas mediante cita previa ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583</a> )
Prácticas de laboratorio	O profesorado da materia proporcionaralle atención individualizada e personalizada aos alumnos e alumnas durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, o profesorado orientará e guiará aos alumnos e alumnas durante a realización das tarefas que teñan asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante as propias prácticas, ou durante o horario de titorías). O horario de titorías acordarase cos alumnos e alumnas mediante cita previa ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583</a> )
Traballo tutelado	O profesorado da materia proporcionaralle atención individualizada e personalizada aos alumnos e alumnas durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, o profesorado orientará e guiará aos alumnos e alumnas durante a realización das tarefas que teñan no traballo tutelado. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante o horario de titorías). O horario de titorías acordarase cos alumnos e alumnas mediante cita previa ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11583</a> )

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	Realizaranse una proba individual para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistras.	40	B7
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Os alumnos e alumnas completarán de forma individual cuestionarios e/ou informes de prácticas onde se amosará a correcta realización e comprensión das prácticas.	40	C12 D3
Presentación	Os alumnos e alumnas levarán a cabo un traballo individual relacionado coas redes de comunicacións en IoT (estudio doutras tecnoloxías distintas as revisadas en clase, análise de prestacións, ...) que presentarán por escrito (mediante unha memoria) e de forma oral a todo o estudantado.	20	B7 C12

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, cada estudante disporá de dúas oportunidades de avaliación (ordinaria e extraordinaria) para aprobar a materia. A súa vez, na oportunidade, ordinaria, disporá de dous procedementos de avaliación (continua e global).

### Oportunidade ordinaria

Durante o primeiro mes, os e as estudantes deberán indicar se cursan a materia seguindo a avaliación continua ou global. Quen siga a avaliación continua non se poderá considerar "non presentado" unha vez que se realice a entrega do primeiro cuestionario ou tarefa.

### Avaliación continua

A nota final (NF) da materia calcularase como a media xeométrica ponderada das notas obtidas nas probas de preguntas obxectivas (PO), nos informes de prácticas (IP), e pola realización do traballo tutelado (TT), seguindo a seguinte fórmula:

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

Para superar o curso é preciso que NF sexa maior ou igual que 5. Ademais, como resultado da aplicación da media xeométrica ponderada, para poder superar a materia non se pode ter un cero en ningunha das partes.

### **Avaliación global**

Quen opte pola avaliación global deberá presentar adicionalmente un *dossier* onde se inclúan todos os detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente das prácticas. A nota final (NF) da materia calcularase como a media xeométrica ponderada das notas obtidas na proba de preguntas obxectivas (PO), nos informes de prácticas (IP), no dossier sobre a realización de tarefas (DT) e pola realización do traballo tutelado (TT), seguindo a seguinte fórmula:

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

Para superar o curso é preciso que NF sexa maior ou igual que 5. Ademais, como resultado da aplicación da media xeométrica ponderada, para poder superar a materia non se pode ter un cero en ningunha das partes.

### **Oportunidade extraordinaria**

Aplicarase o mesmo sistema de avaliación ca no caso da avaliación global na oportunidade ordinaria.

Os/as estudantes que seguisen a avaliación continua durante o curso poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas na oportunidade ordinaria ou descartalas.

### **Convocatoria de fin de carreira**

Aplicarase o mesmo sistema de avaliación ca no caso da avaliación global na oportunidade ordinaria.

### **Outros comentarios**

As puntuacións obtidas só son válidas para o curso académico en vigor.

O uso de calquera material durante a realización dos exames terá que ser autorizado explicitamente polo profesorado.

No caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspenso (0)" e feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT Communication Technologies**, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-70080-5>, 1, Springer Cham, 2021

Kevin Townsend, Carles Cufí, Akiba, Robert Davidson, **Getting Started with Bluetooth Low Energy**, 9781491900581, 1, O'Reilly Media, Inc., 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

Cory Beard, **Wireless Communication Networks and Systems**, 978-1292108711, 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**, 978-1-58714-456-1, 1, Cisco Press, 2017

Rolando Herrero, **Practical Internet of Things Networking**, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-28443-4>, 1, Springer Cham, 2023

Kersten Heins, **NB-IoT Use Cases and Devices**, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-84973-3>, 1, Springer Cham, 2021

---

### **Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Protocolos de comunicacións para IoT</b>				
Materia	Protocolos de comunicacións para IoT			
Código	V05M200V01104			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría 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	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia obrigatoria apréndense os coñecementos, habilidades e competencias necesarias para implantar arquitecturas de rede para sistemas IoT, seleccionando as topoloxías de rede e protocolos de encamiñamento e aplicación máis adecuados a cada escenario, e deseñar e desenvolver aplicacións de rede no ámbito de IoT, usando os protocolos máis habituais.			

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B6	CNC6: Recoñecer o funcionamento dos distintos protocolos IoT de rede e aplicación.
C7	HBL7: Seleccionar topoloxías de rede e protocolos de encamiñamento e aplicación adecuados para escenarios IoT.
C12	HBL12: Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
D2	CMP2: Desenvolver a arquitectura necesaria para garantir a interoperabilidade dos dispositivos.
D3	CMP3: Construír redes e definir protocolos que permitan a comunicación entre dispositivos IoT.

### Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Implantar arquitecturas de rede para sistemas IoT	B6 D2 D3
Seleccionar topoloxías de rede e protocolos de encamiñamento e aplicación adecuados para escenarios IoT.	C7
Deseñar e desenvolver aplicacións de rede no ámbito de IoT, usando os protocolos máis habituais.	B6 C12 D2 D3

### Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción ás redes IoT	1.1. Tipos de redes 1.2. Dispositivos: Sensores, actuadores/controladores e Gateways 1.3. Redes inalámbricas de sensores
Tema 2: Niveis de Rede e Transporte	2.1. IPv6 2.2. 6LoWPAN 2.3. O nivel de Transporte
Tema 3: O nivel de Aplicación	3.1. Arquitecturas 3.2. Request/Response: REST, HTTP, CoAP, OPC UA, etc. 3.3. Publish/Subscribe: MQTT, AMQP
Tema 4: Xestión e Identificación de Recursos	4.1. Servizos e Recursos IoT 4.2. mDNS 4.3. SD-DNS 4.4. Descubrimento de servizos CoAP 4.5. UPnP

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	34.5	55.5
Resolución de problemas	6	12	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas con apoio das TIC	6	18	24
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso. Con esta metodoloxía traballaranse todos os RA da materia
Resolución de problemas	Resolución na aula por parte do profesor de problemas relacionados coa materia. Con esta metodoloxía traballaranse todos os RA da materia
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e test autoavaliabes na aula virtual que deben ser realizados polo alumnado de maneira individual, autónoma e non presencial, sempre cunha data límite. Estas actividades teñen un peso global conxunto do 15% no caso de avaliación continua. Con esta metodoloxía traballaranse todos os RA da materia
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolvemento de pequenas aplicacións de rede no ámbito de IoT, usando os protocolos máis habituais. Con esta metodoloxía traballaranse todos os RA da materia

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia. Os estudantes poden solicitar sesións de tutoría ao profesorado da materia mediante mensaxería ou correo electrónico
Resolución de problemas	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia. Os estudantes poden solicitar sesións de tutoría ao profesorado da materia mediante mensaxería ou correo electrónico
Resolución de problemas de forma autónoma	No caso das tarefas online proporcionarase na aula virtual a solución detallada de todas as tarefas. No caso de tests de autoavaliación, os tests serán confeccionados para facilitar a idónea realimentación ao alumno nas preguntas falladas. En calquera caso, pode asistirse igualmente á atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia. Os estudantes poden solicitar sesións de tutoría ao profesorado da materia mediante mensaxería ou correo electrónico
Prácticas con apoio das TIC	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia. Os estudantes poden solicitar sesións de tutoría ao profesorado da materia mediante mensaxería ou correo electrónico

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas de forma autónoma	Ao longo do bimestre propóñense tarefas e tests autoavaliabes na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de maneira individual, autónoma e non presencial, sempre cunha data límite. Estas tarefas teñen un peso global conxunto do 10%	10	B6	C7	D2 D3	
Prácticas con apoio das TIC	Ao longo do bimestre proponse o desenvolvemento de pequenas aplicacións de rede no ámbito de IoT, usando os protocolos máis habituais. Haberá varias sesións presenciais para explicar os conceptos de programación relacionados, e tamén para resolver dúbidas co profesor. Estas prácticas teñen un peso global conxunto do 30%	30	B6	C7 C12	D2 D3	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final que cobre toda a materia. Supón un peso do 40% pero esíxese unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 para superar a materia	40	B6	C7 C12	D2 D3	

Exame de preguntas obxectivas	A metade do bimestre realizarase unha proba de tipo test, dunha hora de duración, para control de seguimento da materia. Esta proba de control ten un peso do 20%.	20	B6 C7	D2 D3
-------------------------------	--	----	-------	----------

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A Nota Final da materia calcúlase como a media ponderada das cualificacións de cada apartado si a nota do Exame Final é maior ou igual que 4. Si fose inferior, a Nota Final será o mínimo entre 4,9 e a media ponderada anterior.

Considérase que opta por Avaliación Continua (AC) aquel alumno que se presenta á proba intermedia de control de seguimento. En caso contrario, considérase que opta por Avaliación Global (AG).

A **Avaliación Global (EG)** consistirá na realización do mesmo Exame Final e a nota será a obtida en devandito exame.

### Oportunidade Extraordinaria

No mes de Xullo haberá un novo Exame Final nas datas oficialmente establecidas que só poderá ser feito polos alumnos que non superen a materia na oportunidade ordinaria.

Aqueles alumnos que suspendan na oportunidade ordinaria indo por Avaliación Continua e desexen renunciar a ela para escoller a Avaliación Global, terán que solicitalo por escrito ao coordinador da materia antes da data de revisión do exame final da oportunidade ordinaria.

### Outras consideracións

Considéranse presentados á materia todos os alumnos que se presenten a algún dos Exames Finais. As cualificacións de todas as probas escritas, parciais ou finais, e actividades non presenciais só terán efectos no curso académico no que se propoñan.

A plataforma de aula virtual conta con ferramentas para detectar posibles comportamentos anómalos e deshonestos nos tests de autoavaliación (tests feitos entre varios, respostas coñecidas de antemán, etc.), así como para detectar posibles plaxios en traballos escritos ou en programas software.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas/exames/tests realizados, incluídas as actividades non presenciais entregadas ou realizadas na aula virtual, a cualificación final da materia será de Suspenso (0) e os profesores comunicarán á Dirección da Escola o asunto para que tome as medidas oportunas.

Ante calquera contradicción que se puidera dar entre as distintas versións da guía, por mor dalgún erro na tradución, a versión que prevalecerá é esta versión na lingua galega.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT Communication Technologies**, 10.1007/978-3-030-70080-5, 1, Springer, 2021

#### Bibliografía Complementaria

Sudip Misra, Anandarup Mukherjee, Arijit Roy, **Introduction to IoT**, 10.1017/9781108913560, 1, Cambridge University Press, 2021

**MQTT**, <https://mqtt.org/>,

---

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Computación na nube para IoT**

Materia	Computación na nube para IoT			
Código	V05M200V01105			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Signale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557003&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557003&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Innovación e emprendemento tecnolóxico en IoT**

Materia	Innovación e emprendemento tecnolóxico en IoT			
Código	V05M200V01106			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19399-18493-2-103886">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19399-18493-2-103886</a>			
Descrición	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba xeral			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas empotrados**

Materia	Sistemas empotrados			
Código	V05M200V01107			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Valdés Peña, María Dolores			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Costas Pérez, Lucía Quintáns Graña, Camilo Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mvaldes@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/course">http://moovi.uvigo.gal/course</a>			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os conceptos básicos dos sistemas encaixados orientados a aplicacións IoT. Analízanse tanto desde o punto hardware, utilizando como exemplo a arquitectura ESP32 de Espressif, como desde o software mediante o estudo dunha contorna concreta de traballo. A materia ten un carácter eminentemente práctico.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B5	CNC5: Recoñecer a estrutura de sistemas IoT encaixados.
C5	HBL5: Desenvolver sistemas encaixados para aplicacións IoT.
C12	HBL12: Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
D4	CMP4: Avaliar o funcionamento de sistemas electrónicos embebidos IoT.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as arquitecturas básicas dos sistemas encaixados utilizados en aplicacións IoT	B5
Saber conectar sensores e actuadores ao núcleo dun sistema encaixado	B5 C5 C12 D4
Coñecer conceptos asociados ao almacenamento de datos en sistema IoT	B5 C5
Saber deseñar sistemas encaixados baseados en microcontrolador (familia ESP32)	B5 C5 C12
Saber analizar o rendemento e consumo global dun sistema encaixado	D4
Coñecer o concepto de sistema operativo en tempo real	B5 C5 C12
Saber deseñar un sistema encaixado que realice tarefas en tempo real	B5 C5 C12 D4

**Contidos**

Tema	
Introdución aos sistemas encaixados	- Arquitecturas de sistemas encaixados para IoT - Microcontrolador ESP32 - Sistema operativo FreeRTOS - Contornas de desenvolvemento de aplicacións

Arquitectura do microcontrolador ESP32	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura interna</li> <li>- Xestión de memoria</li> <li>- Periféricos básicos</li> <li>- Sistema de interrupcións</li> <li>- Comunicación e conexión con circuítos externos, sensores e actuadores</li> </ul>
Sistemas RTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos básicos: tarefas, manexo de memoria, colas, semáforos.</li> <li>- Uso do ESP32 con FreeRTOS</li> </ul>
Modos de baixo consumo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modos de baixo consumo do ESP32</li> <li>- Avaliación do rendemento e do consumo total</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción ao uso do ESP32 e da contorna de deseño e depuración</li> <li>- Deseño dun sistema encaixado para aplicacións IoT</li> </ul>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	12	30	42
Traballo tutelado	6	18.5	24.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	<p>O profesorado expón os contidos teóricos da materia favorecendo a discusión crítica e a participación do estudiantado. Como tarefa previa, a documentación de cada sesión estará dispoñible na páxina web da materia e espérase que o estudiantado asista a clase habéndoa lido previamente.</p> <p>Nestas sesións trabállanse as competencias B5 e C12.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Nas sesións de laboratorio o estudiantado aplica os métodos de deseño descritos nas sesións maxistrais. Todas as sesións son guiadas e supervisadas polo profesorado.</p> <p>Nas sesións de laboratorio trabállanse as competencias B5, C5 e C12.</p>
Traballo tutelado	<p>Esta actividade céntrase en aplicar as técnicas descritas nas sesións de teoría e habilidades desenvolvidas no laboratorio á realización dun proxecto. O estudiantado debe chegar a solucións ben fundamentadas, escollendo os métodos de deseño máis adecuados.</p> <p>Mediante os proxectos trabállanse as competencias B5, C5, C12 e D4.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O estudiantado teñe a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co/o profesor/a correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro. Os enlaces aos datos de contacto do profesorado estarán dispoñible na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	O estudiantado teñe a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co/o profesor/a correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro. Os enlaces aos datos de contacto do profesorado estarán dispoñible na páxina web da materia.
Traballo tutelado	O estudiantado teñe a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co/o profesor/a correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro. Os enlaces aos datos de contacto do profesorado estarán dispoñible na páxina web da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Estas probas realízanse durante as sesións de prácticas de laboratorio. A avaliación das tarefas indicadas no guión de cada práctica representan o 30% da cualificación final.	30	B5 C5 D4 C12

Traballo tutelado	O estudiantado realizará un proxecto no que desenvolverán as habilidades adquiridas durante as sesións maxistras e as prácticas de laboratorio. O proxecto céntrase no deseño e implementación dun sistema encaixado para unha aplicación específica e representa o 40 % da nota final da materia.	40	B5	C5 C12	D4
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumnado debe realizar un informe por cada sesión práctica no que se describan as solucións realizadas, as metodoloxías empregadas e analícese os resultados obtidos. Esta actividade representa o 30% da cualificación final.	30	B5	C5	D4

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode ser superada coa nota máxima mediante avaliación continua (AC) ou avaliación global (AG). Ambos os métodos de avaliación son excluíntes. O/a estudante que asista a máis de 2 sesións de laboratorio considéranse que optan pola avaliación continua. Con todo, aqueles/as que desexen renunciar á avaliación continua, poderán facelo nun prazo máximo dun mes antes da finalización do cuadrimestre.

### 1. Avaliación continua (AC)

O alumnado que opte pola modalidade de AC terá dúas oportunidades de avaliación, a oportunidade ordinaria ao finalizar o bimestre e a extraordinaria ao finalizar o curso.

#### 1.1 Oportunidade ordinaria de AC:

A oportunidade ordinaria consta dun conxunto de probas que se realizarán ao longo do bimestre. As datas de todas as probas publicarase nun calendario compartido e estará dispoñible ao comezo do cuadrimestre. O peso e o contido das probas é o seguinte:

- Prácticas de laboratorio (NPrac):

- O estudiantado debe implementar de forma correcta os sistemas descritos nos guións das prácticas. A cualificación depende destes resultados.
- Pode ser realizado de forma individual ou en grupos de 2 ou máis estudantes. Neste último caso, todos os estudantes que asistan á práctica terán a mesma cualificación NPrac.
- As prácticas teñen carácter obrigatorio. O estudiantado debe asistir, polo menos, ao 80% das sesións de prácticas.
- A nota NPrac calcúlase como a media das notas obtidas en cada práctica.

- Informe de prácticas (NInf):

- O estudiantado debe entregar el informe de resultados correspondente a cada práctica de laboratorio.
- Este informe só se pode entregar se o/a alumno/a asistiu e realizou a práctica.
- No caso de que a práctica fose realizada en grupo de 2 ou máis estudantes, a nota NInf do informe será a mesma para todos os integrantes do grupo que asistiron á práctica e realizárona.
- A nota NInf calcúlase como a media das notas obtidas en cada informe.

- Proxecto (traballo tutelado) (NPro):

- O alumnado realizará un proxecto no que deseñará un sistema encaixado orientado a unha aplicación IoT.
- Este proxecto realizarase de forma autónoma polo estudiantado con tutorización do profesorado responsable.
- Pode ser realizado de forma individual ou en grupos de 2 ou máis estudantes.

#### Cualificación final de avaliación continua (Final\_AC):

A calificación final da AC ordinaria obtense da seguinte forma:

$Final\_AC = (NPrac \cdot 0.3 + NInf \cdot 0.3 + NPro \cdot 0.4)$  si NPrac, NInf e NPro son maiores ou iguais a 4 e Final\_AC é maior ou igual a 5;

$Final\_AC = \min [(NPrac \cdot 0.3 + NInf \cdot 0.3 + NPro \cdot 0.4), 4.9]$  en calquera outro caso.

#### 1.2 Oportunidade extraordinaria de avaliación continua:

O estudiantado que non supere unha ou máis das probas da avaliación continua na oportunidade ordinaria pode recuperar as seguintes partes na oportunidade extraordinaria:

- Pode completar o seu proxecto e esta nota substitúe á anterior (NPro).
- Pode realizar un exame \*práctico (NExam) e esta nota substitúe ás anteriores (NPrac e NInf).

A calificación final da AC extraordinaria obtense da seguinte forma:

$Final\_AC = (NExam*0.6 + NPro*0.4)$  si NExam e NPro son maiores ou iguais a 4 e Final\_AC é maior ou igual a 5;

$Final\_AC = \min [(NExam*0.6 + NPro*0.4), 4.9]$  en calquera outro caso.

## 2. Avaliación global (AG)

Do mesmo xeito que a avaliación continua, o alumnado que opte por avaliación global terá dúas oportunidades de avaliación, ordinaria e extraordinaria. En ambos os casos constará das seguintes probas:

- Un exame práctico cun grao de complexidade similar ao das prácticas de laboratorio realizadas durante o curso. Mediante este exame avalíanse os contidos teóricos e prácticos da materia. O peso desta avaliación representa o 60% da nota final (NExam).
- Un proxecto individual cos mesmos obxectivos e complexidade que o proxecto realizado na avaliación continua. Este proxecto representa o 40% da nota final (NPro).

### Cualificación final de avaliación global (Final\_AG):

A nota final (Final\_AG) obtense da seguinte maneira:

$Final\_AG = (NExam*0.6 + NPro*0.4)$  si NExam e NPro son maiores ou iguais a 4 e Final\_AG é maior ou igual a 5;

$Final\_AG = \min [(NExam*0.6 + NPro*0.4), 4.9]$  en calquera outro caso.

## 3. Outros comentarios

- O estudiantado poderá redactar os seus informes, traballos, exames ou presentacións en castelán, galego ou inglés.
- As notas obtidas na avaliación continua ou global só son válidas para o curso académico actual.
- En caso de detección de plaxio en calquera de próbalas/traballos, a cualificación final da materia será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Dispositivos IoT/V05M200V01101

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de datos para IoT**

Materia	Enxeñaría de datos para IoT			
Código	V05M200V01108			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557008&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557008&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Aprendizaxe automático

Materia	Aprendizaxe automático			
Código	V05M200V01201			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Signale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordenador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Gil Solla, Alberto			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557009&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557009&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	A materia introduce ao alumnado nas técnicas de aprendizaxe automática. En particular perséguese que o alumno, ao finalizar a materia, sexa capaz de: - Coñecer e comprender os conceptos fundamentais sobre aprendizaxe automática para IoT. - Implementar algoritmos de aprendizaxe máquina supervisado/non supervisado con redes neuronais clásicas e profundas. - Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.			
	A materia impartirase en castelán.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B11	CNC11: Coñecer e comprender os conceptos fundamentais sobre aprendizaxe automática para IoT.
C11	HBL11: Implementar algoritmos de aprendizaxe máquina supervisado/non supervisado con redes neuronais clásicas e profundas.
C12	HBL12: Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
D6	CMP6: Integrar tecnoloxías como o Aprendizaxe Máquina, o tratamento de datos masivos, as Tecnoloxías de Rexistro Distribuído (DLT), a computación no bordo, entre outras, para o desenvolvemento de sistemas IoT máis intelixentes e eficientes.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Integrar tecnoloxías como a Aprendizaxe Máquina, o tratamento de datos masivos, as Tecnoloxías de Rexistro Distribuído (DLT), a computación no bordo, entre outras, para o desenvolvemento de sistemas IoT máis intelixentes e eficientes.	B11 C11 C12 D6

## Contidos

Tema	
Introdución á aprendizaxe automática	Metodoloxías para o desenvolvemento de modelos
Preprocesado de datos	Técnicas de redución de dimensionalidade
Tipos de aprendizaxe	Supervisado: clasificación e regresión. Aprendizaxe non supervisada. Aprendizaxe por reforzo.
Redes Neuronais Artificiais	Tipos de redes básicas. Aprendizaxe profunda.
Introdución á aprendizaxe no bordo	Aprendizeje distribuído/federado

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	50	74
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Traballo tutelado	0	25	25
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Consistirá na explicación dos diferentes apartados do programa da materia, coa axuda de medios electrónicos (presentacións, vídeos, etc.). Esta actividade realizarase de forma individual. A competencia implicada é a B11.
Prácticas de laboratorio	Exporanse diferentes problemas prácticos relacionados co contido da materia para que o alumno resolva de forma individual ou en grupos. As competencias implicadas son C11 e C12.
Traballo tutelado	O alcance e obxectivos dos proxectos, casos de uso e/ou problemas prácticos requirirán do traballo autónomo por parte de alumnado, aínda que coa tutela do profesorado. Esta actividade realizarase de forma individual ou en grupos. A competencia implicada é o D6.

### **Atención personalizada**

<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Lección maxistral	Nas actividades prácticas formativas e titorías, os profesores da materia ofrecerán orientación persoal a cada estudante nas tarefas a realizar, co obxectivo de orientar o enfoque e a metodoloxía. Tamén ofrecerán información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultar as dúbidas cos profesores ao longo do curso para mellorar a comprensión dos conceptos básicos, e para a realización das tarefas e actividades a avaliar. Os estudantes poden solicitar apoio de titorías a través da plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a> ).
Prácticas de laboratorio	Nas actividades prácticas formativas e titorías, os profesores da materia ofrecerán orientación persoal a cada estudante nas tarefas a realizar, co obxectivo de orientar o enfoque e a metodoloxía. Tamén ofrecerán información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultar as dúbidas cos profesores ao longo do curso para mellorar a comprensión dos conceptos básicos, e para a realización das tarefas e actividades a avaliar. Os estudantes poden solicitar apoio de titorías a través da plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a> ).
Traballo tutelado	Nas actividades prácticas formativas e titorías, os profesores da materia ofrecerán orientación persoal a cada estudante nas tarefas a realizar, co obxectivo de orientar o enfoque e a metodoloxía. Tamén ofrecerán información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultar as dúbidas cos profesores ao longo do curso para mellorar a comprensión dos conceptos básicos, e para a realización das tarefas e actividades a avaliar. Os estudantes poden solicitar apoio de titorías a través da plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a> ).
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Exame de preguntas obxectivas	Nas actividades prácticas formativas e titorías, os profesores da materia ofrecerán orientación persoal a cada estudante nas tarefas a realizar, co obxectivo de orientar o enfoque e a metodoloxía. Tamén ofrecerán información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultar as dúbidas cos profesores ao longo do curso para mellorar a comprensión dos conceptos básicos, e para a realización das tarefas e actividades a avaliar. Os estudantes poden solicitar apoio de titorías a través da plataforma Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a> ).

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Realizarase un exame teórico ao final do curso sobre os contidos da materia. Estará composto por preguntas curtas e/ou de selección de opción múltiple, e de preguntas de desenvolvemento onde o estudante describirá un ou varios conceptos, relacionándoos entre si, e ilustrándoos con exemplos.	40	B11
Prácticas de laboratorio	Os estudantes realizarán un conxunto de prácticas de laboratorio informático, onde traballarán os conceptos estudados ao longo das leccións maxistras.	35	C11 C12
Traballo tutelado	Os estudantes realizarán un traballo, de forma individual ou en grupos, sobre os conceptos estudados ao longo das leccións maxistras e os que se analizaron nas prácticas de laboratorio informático.	25	D6

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Avaliación continua:**

Para superar a materia, o alumno deberá realizar e aprobar o traballo práctico e titorizado proposto, que supón o 60% da nota final (35% prácticas e 25% traballo tutelado), así como superar o exame final, que constitúe o 40% restante. Para iso será necesario obter unha nota igual ou superior a 5 na nota global. Ademais, requírese acadar polo menos un 4 en cada unha das partes (teoría, práctica e traballo tutelado) para que se poida promediar.



As preguntas do exame final centraranse nos contidos específicos que se desenvolveron na materia en relación coas súas competencias e que puidese ser adquiridos polo alumno tanto na parte expositiva como na interactiva.

### **Exames parciais:**

Debido ao carácter bimestral da materia, non se realizará ningún exame parcial.

### **Avaliación extraordinaria:**

Só se mantén a nota acadada nas prácticas (traballos prácticos e tutelados) durante o curso e tamén o seu peso na nota final. O alumnado que non acadase a nota de corte nas actividades propostas na convocatoria anterior poderá presentar, en data anterior ao exame final de segunda oportunidade, actividades similares ás non superadas, que serán propostas polo profesorado.

As preguntas do exame final centraranse nos contidos específicos que se desenvolveron na materia en relación coas súas competencias e que puidese ser adquiridos polo alumno tanto na parte expositiva como na interactiva.

### **Avaliación final do programa:**

Os alumnos repetidores e/ou con exención de asistencia serán examinados nas mesmas condicións que os alumnos da primeira convocatoria.

### **Non presentado:**

O alumno recibirá a cualificación de "non presentado" cando non se realice o exame final.

### **Realización fraudulenta de exercicios ou probas:**

Nos casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas, aplicarase o disposto na normativa oficial de avaliación do rendemento de cada institución. En particular, no caso de detectarse algunha forma de plaxio nalgunha das probas ou exames, a nota final será de SUSPENSO (0), e darase conta da incidencia ás autoridades académicas correspondentes.

---

## **Bibliografía. Fontes 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:2106.11342, arXiv preprint, 2021

Brink, H., Richards, J., & Fetherolf, M., **Real-world machine learning**, Shelter Island, NY: Manning, 1017

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**, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-01585-4>, Springer, 2020

---

## **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

O alumno debería levar ao día a materia para poder aplicar nos exercicios prácticos os coñecementos adquiridos de forma teórica.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ciberseguridade en IoT**

Materia	Ciberseguridade en IoT			
Código	V05M200V01202			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557010&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557010&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Smart Health para IoT**

Materia	Smart Health para IoT			
Código	V05M200V01203			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-103890">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-103890</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Smart Cities**

Materia	Smart Cities			
Código	V05M200V01204			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557018&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557018&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Edificios e fogares intelixentes**

Materia	Edificios e fogares intelixentes			
Código	V05M200V01205			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-103892">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-103892</a>			
Descrición	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba xeral			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula      Horas fóra da aula      Horas totais

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición      Cualificación      Resultados de Formación e Aprendizaxe

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Big data para a sociedade 5.0**

Materia	Big data para a sociedade 5.0			
Código	V05M200V01206			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106199">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106199</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

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

Materia	Prácticas en empresa para sociedade 5.0			
Código	V05M200V01207			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106195">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106195</a>			
Descrición	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba xeral			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula      Horas fóra da aula      Horas totais

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Traballo Fin de máster</b>				
Materia	Traballo Fin de máster			
Código	V05M200V01208			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Herrería Alonso, Sergio			
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral	O Traballo de Fin de Máster (TFM) é un traballo orixinal e persoal que cada estudante realiza de forma autónoma baixo autorización docente, e debe permitirlle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B12	CNC12: Adquirir coñecementos avanzados e demostrar, nun contexto de investigación científica e tecnolóxica ou altamente especializado, unha comprensión detallada e fundamentada dos aspectos teóricos e prácticos e da metodoloxía de traballo nun ou máis campos de estudo.
C12	HBL12: Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C13	HBL13: Comunicar (de forma oral e escrita) as conclusións- e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
D11	CMP11: Desenvolver a autonomía suficiente para participar en proxectos de investigación e colaboracións científicas ou tecnolóxicas dentro o seu ámbito temático, en contextos interdisciplinares e, no seu caso, cunha alta compoñente de transferencia do coñecemento.
D12	CMP12: Integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación de coñecementos e xuízos.
D13	CMP13: Asumir a responsabilidade do propio desenvolvemento profesional e da especialización nun ou máis campos de estudo, de forma continuada, autodirigida e autónoma.

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Definición do proxecto: obxectivos, alcance e formulación metodolóxica.	D12 D13
Realización do proxecto: análise e modelado do problema, aplicación dos coñecementos, habilidades e competencias adquiridas, e xestión e seguimento do desenvolvemento do proxecto.	B12 C12 C13 D11 D12 D13
Redacción do informe final.	C13 D12
Presentación e defensa do traballo realizado.	C13 D12

<b>Contidos</b>	
Tema	
Os contidos do TFM defínense nas propostas individuais ofertadas polos profesores titores, segundo a normativa disposta pola Comisión Académica de Máster.	O tema de cada traballo é específico, dado o carácter individual do traballo.



<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	0	80	80
Estudo previo	0	20	20
Estudo de casos	0	10	10
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Presentación	0	29	29
Presentación	0	1	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Traballo tutelado	Traballo orixinal e persoal que cada estudante realiza de forma autónoma baixo titorización docente
Estudo previo	Procura, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán na aula ou no laboratorio de forma autónoma polo alumnado.
Estudo de casos	Faise unha análise crítica de problemas similares ao exposto no TFM, co fin de extraer ideas, analogías, métodos ou resultados parciais que axuden na resolución do problema exposto no TFM.
Resolución de problemas de forma autónoma	O estudante estuda as posibles solucións a un problema científico-técnico proposto para o seu TFM, e elabora unha solución de síntese (analítica, meteorolóxica, experimental ou combinada) que lle permita alcanzar os obxectivos previstos.
Presentación	O estudante escribe un informe final ou memoria descritiva do traballo realizado

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Cada estudante reunirase periodicamente cos seus titores para recibir guía, orientación ou axuda sobre os obxectivos, a metodoloxía, a análise de resultados e a presentación do traballo.
Presentación	Cada estudante reunirase periodicamente cos seus titores para recibir guía, orientación ou axuda sobre a redacción do informe final e a presentación do traballo

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Traballo tutelado	Valoración do traballo realizado e da memoria descritiva ou informe final do TFM	60	B12	C12	D11	D12
				C13	D13	
Presentación	Valoración da presentación pública do TFM (20%) e das respostas do alumno ás preguntas formuladas tras a exposición pública (20%)	40		C13		

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A avaliación farase mediante a presentación e defensa ante un Tribunal do traballo individual realizado polo alumno baixo a titoría dun profesor da titulación, ou un profesor ou enxeñeiro alleo á Universidade, representado por un profesor da titulación.

Na avaliación, o Tribunal poderá ter en conta as opinións ou o informe razoado do profesor titor, así como aspectos como a calidade da presentación, a revisión da estado da arte, a calidade da proposta técnica, a novidade e relevancia dos resultados, a capacidade de iniciativa do estudante etc.

### **Bibliografía. Fontes de información**

**Bibliografía Básica**

**Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de vídeo para aplicacións da sociedade 5.0**

Materia	Análise de vídeo para aplicacións da sociedade 5.0			
Código	V05M200V01209			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106198">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19400-18494-3-106198</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Despregamento de rede para aplicacións de Smart Cities/Buildings**

Materia	Despregamento de rede para aplicacións de Smart Cities/Buildings			
Código	V05M200V01210			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
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	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	<p>Esta materia ofrece formación integral sobre o despregue de redes para aplicacións IoT en contornas urbanas intelixentes e vehículos conectados. Ao rematar o curso, o alumnado desenvolverá competencias clave no deseño e implementación de sistemas de comunicacións sen fíos, tanto para contornas urbanas (Smart Cities e Smart Buildings) como para aplicacións de vehículos conectados (Smart Car).</p> <p>Os estudantes aprenderán a comprender e aplicar conceptos fundamentais de cobertura e capacidade de enlace de radio, modelado de propagación de radio e despregue de redes. Ademais, afondaranse nos estándares de comunicacións móbiles sen fíos para aplicación urbana e vehiculares, proporcionando unha base sólida para a implantación práctica destes sistemas. Os estudantes tamén adquiriran destrezas para realizar despregues prácticos e validar medicións, así como elaborar informes técnicos e exposicións orais. O contido do curso inclúe unha introdución ás comunicacións en Smart Cities, Smart Buildings e Smart Car, análise teórico-práctica de casos de uso, estudo de canles de radio para diferentes rangos e análise de subsistemas de capacidade e sub-sistemas hardware. Tamén se abordarán aspectos relacionados coa certificación radioeléctrica das comunicacións nestas contornas e o seguimento dos indicadores clave de rendemento (KPI) e, ademais da calidade da experiencia do usuario.</p> <p>A materia responde á crecente demanda de coñecemento no ámbito da tecnoloxía IoT e 5G/6G, preparando ao estudiantado para contribuír ao desenvolvemento da Sociedade 5.0 mediante o despregue de redes avanzadas en contornas urbanas e vehiculares.</p>			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B20	S-CN8: Coñecer e comprender os conceptos e sistemas relacionados co despregamento de redes no ámbito das aplicacións para a Sociedade 5.0.
B32	V-CN6: Coñecer e comprender os conceptos básicos relacionados co despregamento de redes no ámbito do vehículo conectado.
D14	S-CP1: Deseñar e despregar redes de dispositivos IoT no ámbito das Cidades e Edifícios Intelixentes.
D23	V-CP1: Deseñar e despregar redes de dispositivos no ámbito do coche conectado.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender e aplicar os mecanismos de propagación de radio e transmisión dixital, así como os conceptos de canle radio, cobertura e capacidade dun radioenlace ou sistema de radiodifusión para o modelado e despregamento de redes inalámbricas en aplicacións de Smart City, Smart Building ou Smart Car.	B20 B32
Entender o funcionamento dos principais sub-sistemas hardware (antenas, transmisores, receptores) e aplicalos no deseño e despregamento de redes.	B20 B32 D14 D23

Analizar e xestionar interferencias radioeléctricas, así como comprender os principios de atribución, adxudicación e asignación de frecuencias.	D14 D23
Deseñar e avaliar redes de dispositivos en contornas urbanas intelixentes e vehículos conectados, considerando os estándares e tecnoloxías de comunicacións inalámbricas e móbiles.	D14 D23
Realizar despregamentos prácticos de redes, incluíndo a validación de medidas, elaboración de informes técnicos e presentacións orais, e avaliar o impacto social, económico e ambiental das redes desenvolvidas.	B20 B32 D14 D23

## Contidos

Tema
Tema 1. Introducción ás comunicacións urbanas e vehiculares.
Tema 2. Elementos dunha rede de comunicación.
Tema 3. Modelización da propagación: Estudo da canle de radio. Análise de cobertura e capacidade.
Tema 4. Monitorización de rede. Certificación radioeléctrica.
Tema 5. Análise teórico-práctica do caso de uso.
Práctica 1. Modelos de propagación: simulación e medición experimental.
Práctica 2. Sistemas LIDAR/RADAR. (Coche intelixente)
Práctica 2. Rede LoRA interior para comunicacións urbanas. (Cidades/Edificios intelixentes)
Práctica 3. Rede LoRA exterior para comunicacións urbanas e vehiculares.
Práctica 4. GPS reckoning para comunicacións vehiculares. (Coche intelixente)
Práctica 4. Rede interior LTE/NB-IoT. (Cidades/Edificios intelixentes)
Práctica 5. Rede LTE/NB-IoT para comunicacións urbanas e vehiculares.
Práctica 6. Proxecto: Coche con LoRa (Coche intelixente) Rastreador LoRA interior/externo (Cidades/Edificios intelixentes)

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	9	9	18
Resolución de problemas	1.5	2	3.5
Estudo de casos	1.5	2	3.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballo tutelado	2	6	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	5.5	7
Práctica de laboratorio	0	5	5
Presentación	1	2	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	5.5	7

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia por parte do profesorado.
Resolución de problemas	Complementaranse os contidos teóricos tratados nas clases maxistras coa resolución de problemas e/ou exercicios en aula.
Estudo de casos	Nas clases maxistras, realizaranse casos prácticos na aula.
Prácticas de laboratorio	Exporase a realización de casos prácticos no laboratorio, en formato de prácticas con entrega de memoria/informe avaliable.

Traballo tutelado	Proporase o desenvolvemento dun traballo, individual ou en grupo, que cubra algún dos temas considerados nas clases maxistras e prácticas de laboratorio, con entrega de memoria e presentación de resultados.
-------------------	--

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O estudantado poderá consultar calquera dúbida durante este tempo de clases. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Prácticas de laboratorio	O profesorado estará dispoñible durante a realización das prácticas propostas para atender e resolver dúbidas. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>
Resolución de problemas	A resolución de problemas e exercicios realízase en horario presencial e o estudantado poderá consultar calquera dúbida. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Estudo de casos	O estudo de casos leévase a cabo en horario presencial e o estudantado poderá consultar calquera dúbida. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Traballo tutelado	O estudantado poderá consultar calquera dúbida durante este tempo de clases. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>
Probas	Descrición
Presentación	Para resolver dúbidas relacionadas coa presentación do traballo tutelado poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/*pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/*pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Práctica de laboratorio	Para a entrega e avaliación da memoria das prácticas poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios curtos orientados aos temas 1 e 2.	25	B20 B32
Práctica de laboratorio	Por cada práctica presentarase unha memoria de resultados de forma individual.	30	D14 D23
Presentación	Presentación oral, individual ou en grupo do traballo tutelado. A avaliación de cada membro *doel grupo farase mediante un seguimento personalizado.	15	B20 B32 D14 D23

Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios curtos orientados aos temas 3, 4 e 5.	30	B20 B32	D14 D23
---------------------------------------	---	----	------------	------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado que curse esta materia pode escoller entre dous sistemas de avaliación: avaliación continua ou avaliación global. O alumno deberá comunicar por correo electrónico a súa avaliación seleccionada ao profesor coordinador un mes despois do inicio das clases.

#### Avaliación continua (convocatoria ordinaria)

A avaliación continua inclúe a realización dos apartados desglosados na táboa de probas de avaliación anteriores ao longo do cuadrimestre. Cada un dos bloques é obrigatorio na modalidade de avaliación continua, e para superar a materia deberase acadar un mínimo do 25 % da nota asignada a cada un dos apartados e a nota final acumulada entre os cinco apartados deberá superar o menos 50 % de a nota final.

As probas de preguntas de desenvolvemento consisten na resolución razoada de exercicios sobre os temas da materia. No que respecta ao bloque de probas prácticas (laboratorio), para a súa avaliación requírese a presentación dunha memoria por práctica e alumno, realizada individualmente. Calquera proba de copia ou clonación dun informe dará lugar á obtención dunha puntuación de cero na práctica relacionada.

A avaliación continua implica a realización do 100% das probas indicadas ao longo do cuadrimestre. A non realización dalgunha destas probas implica a perda da avaliación continua e a cualificación final será SUSPENSO.

Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se algún alumno non as pode realizar no prazo estipulado, o profesor non está obrigado a repetilas e, así mesmo, só terán validez para o curso académico en que se realicen.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia será aprobada por unha Comisión Académica de Máster (CAM) e estará dispoñible ao comezo do cuadrimestre.

Considérase superada a materia se a nota acumulada é igual ou superior a 5. Se se abandona a modalidade de avaliación continua, a cualificación final será "SUSPENSO".

**Avaliación global (convocatoria ordinaria) O estudante que non opte pola avaliación continua poderá optar á nota máxima mediante o exame final, que se realizará o día sinalado no calendario oficial de exames, e constará de dúas partes:**

- **Parte 1: realización das prácticas de laboratorio e entrega dos informes/memos correspondentes (50% da nota final).** Requírese a presentación dun informe por práctica e alumno, feito individualmente.

- **Parte 2: proba de resolución de problemas (50% da nota final).**

**A materia considérase aprobada por unha única avaliación se a nota acumulada é igual ou superior a 5.**

**Avaliación extraordinaria (segunda oportunidade)**

**Para o alumnado que optase pola avaliación única, a cualificación será a do exame final, que constará de dúas partes: un exame práctico (50%) e unha proba de resolución de problemas (50%).**

**A materia considérase superada na segunda oportunidade se a nota acumulada é igual ou superior a 5.**

**Avaliación convocatoria fin de grao**

**Constará dun exame de dúas partes: un exame práctico (40%) e un exame de problemas (60%). A materia considerarase aprobada se a nota acumulada é igual ou superior a 5. Código ético e plaxio**

**No caso de detectarse plaxio nalgunha das probas (exames parciais, memoria, presentación, proxecto, traballos), a cualificación final será SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos. Recoméndase un uso ético e crítico das ferramentas baseadas na intelixencia artificial, e convén indicar o seu uso nos informes entregados.**

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, **Radiocomunicación**, 978-84-8408-603-1, Andavira Editoria, 2011

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

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT communication technologies**, 978-3-030-70079-9, Cham : Springer, 2022

R. Buyya, A. V. Dastjerdi, **Internet of Things: Principles and paradigms**, 978-0-12-805395-9, Elsevier, 2016

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, 978-8-49-880482-9, Iniciativa Digital Politécnica, 2014

#### Bibliografía Complementaria

W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, 978-0-47-099765-9, Wiley, 2010

Leyre Azpilicueta, Cesar Vargas-Rosales, Francisco Falcone, Ana Alejos, **Radio Wave Propagation in Vehicular Environments**, 978-1-78561-823-9, Institution of Engineering and Technology (IET), 2020

Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, 978-1-119-11721-6, Wiley, 2022

### Recomendacións



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Integración de sistemas en IIoT**

Materia	Integración de sistemas en IIoT			
Código	V05M200V01211			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Signale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557011&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557011&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Green IoT**

Materia	Green IoT			
Código	V05M200V01212			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557012&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557012&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xemellos dixitais para plantas industriais**

Materia	Xemellos dixitais para plantas industriais			
Código	V05M200V01213			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-103896">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-103896</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema	
Tema 1:Arquitecturas IIoT para simulación, supervisión e xemellos dixitais industriais.	1.1. Arquitecturas estándar de Xemellos dixitais industriais en maquinaria robóticaa. 1.2. IIoT en contornas de xemellos dixitais industriais: sistemas continuos robóticos 1.3. Requisitos para a explotación remota de datos industriais. 1.4. IIoT para sistemas de Supervisión e Mando.
Tema 2. Implementacións 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 temporais esixentes e/o volumen de datos elevado.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	12	24
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Traballo tutelado	0	12	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	14	15

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Clases de aula apoyadas en material documental suministrado polo profesor.
Prácticas de laboratorio	Exercicios prácticos de programación. Presentacións demostrativas por parte do profesor
Traballo tutelado	Desenvolvementos de software baseados no explicado nas clases maxistrais e prácticas de laboratorio

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	Se o alumno/para necesita aclaración adicional á das clases teóricas ou prácticas, terá titorías dispoñibles para resolver as dúbidas. A atención poderá ser tanto presencial como en liña.
Prácticas de laboratorio	Se o alumno/para necesita aclaración adicional á das clases teóricas ou prácticas, terá titorías dispoñibles para resolver as dúbidas. A atención poderá ser tanto presencial como en liña.
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Se o alumno/para necesita aclaración adicional á das clases teóricas ou prácticas, terá titorías dispoñibles para resolver as dúbidas. A atención poderá ser tanto presencial como en liña.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Resultados de las prácticas de laboratorio	30	
Traballo tutelado	Trabaja individual	30	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Examen sobre todos los contenidos del curso	40	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil,, **Fundamentos de Robótica**, 978-8448156367, 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,

### Recomendacións

#### Outros comentarios

O alumno debería dispoñer dun computador con capacidade para instalar a Máquina Virtual que será proporcionada polos docentes.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xemellos dixitais robóticos**

Materia	Xemellos dixitais robóticos			
Código	V05M200V01214			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia introduce ao alumnado nos principios de deseño, desenvolvemento e implantación de xemellos dixitais en contornas industriais robóticas. Preséntanse os principios de funcionamento de sistemas industriais con control de movementos (Robots, sistemas de mecanizado, sistemas automáticos de manipulación e transporte de pezas). Analízanse os principios de funcionamento dos sistemas obxectivo, as súas arquitecturas de control e de comunicacións e as variables de funcionamento significativas para o desenvolvemento de xemellos dixitais dos mesmos. Analízase igualmente os estándares relevantes involucrados con obxecto de xeneralizar o desenvolvemento deste tipo de xemellos dixitais e o acceso ás súas variables.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

- Arquitecturas IIoT para simulación, supervisión e xemellos dixitais industriais.
- Requisitos para a explotación remota de datos industriais.
- IIoT para sistemas de Supervisión e Mando.
- IIoT en contornas de xemellos dixitais industriais: sistemas continuos robóticos.
- Arquitecturas estándar de Xemellos dixitais industriais en maquinaria robótica.
- Implementacións en controlador industrial de arquitecturas IIoT.
- Protocolos IIoT específicos para sistemas robóticos.
- Arquitecturas estándar de Xemello dixital de sistema robótico.
- Implementación en prototipo real.
- Implementación con requisitos temporais esixentes e volume de datos elevado.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	24	36
Prácticas con apoio das TIC	12	12	24
Traballo tutelado	0	13	13
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	consistirán na explicación dos diferentes apartados do programa da materia.
Prácticas con apoio das TIC	exporanse diferentes problemas prácticos relacionados co contido da materia para que o alumno resolva de forma individual ou en grupos.
Traballo tutelado	casos de uso e/ou problemas prácticos que requiren traballo autónomo por parte de alumnado, aínda que coa tutela do profesorado.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	As sesións de titorías servirán para resolver as dúbidas do alumnado relacionadas coas prácticas da materia. Estas titorías serán tanto presenciais como virtuais a través de correo electrónico, campus virtual ou plataforma de videoconferencia. As titorías síncronas requiren cita previa.
Lección maxistral	As sesións de titorías servirán para resolver as dúbidas do alumnado relacionadas cos contidos da materia. Estas titorías serán tanto presenciais como virtuais a través de correo electrónico, campus virtual ou plataforma de videoconferencia. As titorías síncronas requiren cita previa.
Traballo tutelado	As sesións de titorías servirán para resolver as dúbidas do alumnado relacionadas cos traballos tutelados da materia. Estas titorías serán tanto presenciais como virtuais a través de correo electrónico, campus virtual ou plataforma de videoconferencia. As titorías síncronas requiren cita previa.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC		30	
Traballo tutelado		30	
Exame de preguntas de desenvolvemento		40	

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A materia apróbase cun 5 e é necesario superar cada parte por separado con polo menos un 40% da valoración de cada unha delas.

### **Segunda oportunidade**

Mantense a nota conseguida nas prácticas (traballos prácticos e tutelados) durante o curso e tamén o seu peso na nota final. Os alumnos que non alcanzasen a nota de corte nas actividades propostas durante a convocatoria anterior poderán entregar, en data previa ao exame final de segunda oportunidade, actividades similares ás non superadas, que serán propostas polos docentes. Unha vez superadas ambas as partes por separado, o exame será o 40% da nota final e as prácticas o 60% restante. A materia apróbase cun 5 e é necesario superar cada parte por separado con polo menos un 40% da valoración de cada unha delas.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, **Fundamentos de Robótica**, 978-8448156367, 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,**

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

O alumno debería dispoñer dun computador con capacidade para instalar a Máquina Virtual que será proporcionada polos docentes.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de vídeo en IIoT**

Materia	Análise de vídeo en IIoT			
Código	V05M200V01215			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IIoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106200">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106200</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula      Horas fóra da aula      Horas totais

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición      Cualificación      Resultados de Formación e Aprendizaxe

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Big Data para IIoT**

Materia	Big Data para IIoT			
Código	V05M200V01216			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106201">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106201</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### IoT no ámbito do vehículo conectado

Materia	IoT no ámbito do vehículo conectado			
Código	V05M200V01217			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José			
Correo-e	xil@gti.uvigo.es			
Web	<a href="http://teleco.uvigo.es/es/estudios/mestrados/master-universitario-en-internet-de-las-cosas-iot-muiot/">http://teleco.uvigo.es/es/estudios/mestrados/master-universitario-en-internet-de-las-cosas-iot-muiot/</a>			
Descrición xeral	A industria do automóbil está a evolucionar rapidamente con coches definidos por software, vehículos eléctricos de nova xeración, e vehículos autónomos impulsados por potentes procesadores e novos servizos de mobilidade.  A lexislación europea, como o eCall, e o crecente interese dos clientes nas funcións dixitais están a acelerar estes cambios. Estímase que o próximo ano haberá 470 millóns de vehículos conectados na estrada. Cómpre coñecer as arquitecturas de hardware e software que permiten estas funcionalidades, así como os sistemas de comunicación que fan que o vehículo sexa un sistema IoT.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B30	V-CN4: Coñecer e comprender a arquitectura do vehículo conectado e autónomo e os seus elementos principais.
D28	V-CP6: Diseñar e despregar servizos para o vehículo conectado.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
V-CN4: Coñecer e comprender a arquitectura do vehículo conectado e autónomo e os seus elementos principais.	B30
V-CP6: Diseñar e despregar servizos para o vehículo conectado.	D28

## Contidos

Tema	
Introdución: arquitectura do vehículo conectado.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conceptos</li><li>- Normativa</li><li>- Vehículo conectado e vehículo autónomo</li><li>- Capas da arquitectura (dispositivos, conectividade, modelos de datos, operacións, aplicacións, seguridade, etc.).</li></ul>
Hardware e software embarcado.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Telematics Control Unit (TCU)</li><li>- Sensores</li><li>- Redes e buses de comunicación no vehículo</li><li>- Arquitecturas de software e sistemas operativos</li><li>- Aplicacións</li></ul>
Sistemas de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"><li>- V2X</li><li>- Comunicacións coa cloud (celulares, satelitais, etc.)</li><li>- Integración cos dispositivos de usuario (Bluetooth, Wi-Fi, etc.)</li></ul>
Casos de uso do vehículo conectado e do vehículo autónomo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Emerxencias</li><li>- ADAS</li><li>- Diagnósticos</li><li>- Actualizacións</li><li>- Servizos conectados</li><li>- Xestión de flotas</li><li>- Etc.</li></ul>

## Planificación



	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	12	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	12	36	48
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Presentación	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos principais contidos da materia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Desenvolvemento dun proxecto de deseño, implementación e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo sobre o IoT no ámbito do vehículo conectado.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado da materia proporcionarán atención individual e personalizada ao alumnado durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías. O horario de titorías poderase consultar ou solicitar na páxina web da materia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado da materia proporcionarán atención individual e personalizada ao alumnado durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, o profesorado orientará e guiará ao alumnado durante a realización do proxecto. As dúbidas atenderanse durante as sesións presenciais, ou durante o horario establecido para as titorías. O horario de titorías poderase consultar ou solicitar na páxina web da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Realizaranse un ou varios exames para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistrais. De haber máis de un exame, a nota final será a media aritmética das distintas probas.	40	
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado realizará o deseño, implementación e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo. O resultado será avaliado despois da súa entrega valorando aspectos como a corrección, a calidade, as prestacións e as funcionalidades. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. Se os resultados intermedios non son satisfactorios, poderase aplicar unha penalización de ata o 20% da nota. O seguimento poderá ser grupal se o profesorado decidise realizar os traballos en grupo, e sempre será individual. O alumnado debe documentar individualmente as tarefas desenvolvidas e responder sobre elas.	40	
Presentación	O alumnado presentará os resultados do seu proxecto, realizando unha demostración práctica dos mesmos.	20	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Dominique Paret, **Autonomous and Connected Vehicles: Network Architectures from Legacy Networks to Automotive Ethernet**, 1119816122, 1, Wiley, 2022

##### Bibliografía Complementaria

Gurinder Singh, Vishal Jain, Jyotir Moy Chatterjee, Loveleen Gaur, **Cloud and IoT-Based Vehicular Ad Hoc Networks**, 1119761832, 1, Wiley-Scrivener, 2021

Yunpeng Wang, Daxin Tian, Zhengguo Sheng, Wang Jian, **Connected Vehicle Systems: Communication, Data, and Control**, 1138035874, 1, CRC Press, 2017

Umar Zakir Abdul Hamid, **Autonomous, Connected, Electric and Shared Vehicles: Disrupting the Automotive and Mobility Sectors**, 1468603477, 1, SAE International, 2022

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de transporte intelixente**

Materia	Sistemas de transporte intelixente			
Código	V05M200V01218			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Signale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557024&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557024&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****IoT para UAVs**

Materia	IoT para UAVs			
Código	V05M200V01219			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José			
Correo-e	xil@gti.uvigo.es			
Web	<a href="http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557025&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25">http://https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614557&amp;assignatura=614557025&amp;any_academic=2024_25&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2024_25</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola UDC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Big Data para o vehículo conectado**

Materia	Big Data para o vehículo conectado			
Código	V05M200V01220			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-103903">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-103903</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula      Horas fóra da aula      Horas totais

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Despregamento de rede para aplicacións de Smart Car**

Materia	Despregamento de rede para aplicacións de Smart Car			
Código	V05M200V01221			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	<p>Esta materia ofrece formación integral sobre o despregue de redes para aplicacións IoT en contornas urbanas intelixentes e vehículos conectados. Ao rematar o curso, o alumnado desenvolverá competencias clave no deseño e implementación de sistemas de comunicacións sen fíos, tanto para contornas urbanas (Smart Cities e Smart Buildings) como para aplicacións de vehículos conectados (Smart Car).</p> <p>Os estudantes aprenderán a comprender e aplicar conceptos fundamentais de cobertura e capacidade de enlace de radio, modelado de propagación de radio e despregue de redes. Ademais, afondaranse nos estándares de comunicacións móbiles sen fíos para aplicación urbanas e vehiculares, proporcionando unha base sólida para a implantación práctica destes sistemas. Os estudantes tamén adquirirán destrezas para realizar despregues prácticos e validar medicións, así como elaborar informes técnicos e exposicións orais. O contido do curso inclúe unha introdución ás comunicacións en Smart Cities, Smart Buildings e Smart Car, análise teórico-práctica de casos de uso, estudo de canles de radio para diferentes rangos e análise de subsistemas de capacidade e sub-sistemas hardware. Tamén se abordarán aspectos relacionados coa certificación radioelétrica das comunicacións nestas contornas e o seguimento dos indicadores clave de rendemento (KPI) e, ademais da calidade da experiencia do usuario.</p> <p>A materia responde á crecente demanda de coñecemento no ámbito da tecnoloxía IoT e 5G/6G, preparando ao estudiantado para contribuír ao desenvolvemento da Sociedade 5.0 mediante o despregue de redes avanzadas en contornas urbanas e vehiculares.</p>			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B20	S-CN8: Coñecer e comprender os conceptos e sistemas relacionados co despregamento de redes no ámbito das aplicacións para a Sociedade 5.0.
B32	V-CN6: Coñecer e comprender os conceptos básicos relacionados co despregamento de redes no ámbito do vehículo conectado.
D14	S-CP1: Deseñar e despregar redes de dispositivos IoT no ámbito das Cidades e Edificios Intelixentes.
D23	V-CP1: Deseñar e despregar redes de dispositivos no ámbito do coche conectado.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender e aplicar os mecanismos de propagación de radio e transmisión dixital, así como os conceptos de canle radio, cobertura e capacidade dun radioenlace ou sistema de radiodifusión para o modelado e despregamento de redes inalámbricas en aplicacións de Smart City, Smart Building ou Smart Car.	B20 B32
Entender o funcionamento dos principais sub-sistemas hardware (antenas, transmisores, receptores) e aplicarlos no deseño e despregamento de redes.	B20 B32 D14 D23
Analizar e xestionar interferencias radioelétricas, así como comprender os principios de atribución, adxudicación e asignación de frecuencias.	D14 D23
Deseñar e avaliar redes de dispositivos en contornas urbanas intelixentes e vehículos conectados, considerando os estándares e tecnoloxías de comunicacións inalámbricas e móbiles.	D14 D23

Realizar despregamentos prácticos de redes, incluíndo a validación de medidas, elaboración de informes técnicos e presentacións orais, e avaliar o impacto social, económico e ambiental das redes desenvolvidas.

B20  
B32  
D14  
D23

## Contidos

### Tema

Tema 1. Introducción ás comunicacións urbanas e vehiculares.

Tema 2. Elementos dunha rede de comunicación.

Tema 3. Modelización da propagación: Estudo da canle de radio. Análise de cobertura e capacidade.

Tema 4. Monitorización de rede. Certificación radioeléctrica.

Tema 5. Análise teórico-práctica do caso de uso.

Práctica 1. Modelos de propagación: simulación e medición experimental.

Práctica 2. Sistemas LIDAR/RADAR. (Coche intelixente)

Práctica 2. Rede LoRA interior para comunicacións urbanas. (Cidades/Edificios intelixentes)

Práctica 3. Rede LoRA exterior para comunicacións urbanas e vehiculares.

Práctica 4. GPS reckoning para comunicacións vehiculares. (Coche intelixente)

Práctica 4. Rede interior LTE/NB-IoT. (Cidades/Edificios intelixentes)

Práctica 5. Rede LTE/NB-IoT para comunicacións urbanas e vehiculares.

Práctica 6. Proxecto:

Coche con LoRa (Coche intelixente)

Rastreador LoRA interior/exterior

(Cidades/Edificios intelixentes)

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	9	9	18
Resolución de problemas	1.5	2	3.5
Estudo de casos	1.5	2	3.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballo tutelado	2	6	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	5.5	7
Práctica de laboratorio	0	5	5
Presentación	1	2	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	5.5	7

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia por parte do profesorado.
Resolución de problemas	Complementaranse os contidos teóricos tratados nas clases maxistras coa resolución de problemas e/ou exercicios en aula.
Estudo de casos	Nas clases maxistras, realizaranse casos prácticos na aula.
Prácticas de laboratorio	Exporase a realización de casos prácticos no laboratorio, en formato de prácticas con entrega de memoria/informe avaliable.
Traballo tutelado	Proporase o desenvolvemento dun traballo, individual ou en grupo, que cubra algún dos temas considerados nas clases maxistras e prácticas de laboratorio, con entrega de memoria e presentación de resultados.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	O estudantado poderá consultar calquera dúbida durante este tempo de clases. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Prácticas de laboratorio	O profesorado estará dispoñible durante a realización das prácticas propostas para atender e resolver dúbidas. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>
Resolución de problemas	A resolución de problemas e exercicios realízase en horario presencial e o estudantado poderá consultar calquera dúbida. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Estudo de casos	O estudo de casos leévase a cabo en horario presencial e o estudantado poderá consultar calquera dúbida. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Traballo tutelado	O estudantado poderá consultar calquera dúbida durante este tempo de clases. Tamén se poderá concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Presentación	Para resolver dúbidas relacionadas coa presentación do traballo tutelado poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou os seguintes enlaces: Marcos Arias Acuña @ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/alberto-marcos-arias-acuna</a> Óscar Rubiños López @ <a href="https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/*pdi/jose-oscar-rubinos-lopez">https://www.uvigo.gal/é/universidade/administracion-persoal/*pdi/jose-oscar-rubinos-lopez</a>
Práctica de laboratorio	Para a entrega e avaliación da memoria das prácticas poderase concertar cita para titoría co profesorado a través dos datos de contacto proporcionados en Moovi ou o seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos</a>

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios curtos orientados aos temas 1 e 2.	25	B20	B32
Práctica de laboratorio	Por cada práctica presentarase unha memoria de resultados de forma individual.	30		D14 D23
Presentación	Presentación oral, individual ou en grupo do traballo tutelado. A avaliación de cada membro *doel grupo farase mediante un seguimento personalizado.	15	B20 B32	D14 D23
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios curtos orientados aos temas 3, 4 e 5.	30	B20 B32	D14 D23

## Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado que curse esta materia pode escoller entre dous sistemas de avaliación: avaliación continua ou avaliación global. O alumno deberá comunicar por correo electrónico a súa avaliación seleccionada ao profesor coordinador un mes despois do inicio das clases.



### **Avaliación continua (convocatoria ordinaria)**

A avaliación continua inclúe a realización dos apartados desglosados na táboa de probas de avaliación anteriores ao longo do cuadrimestre. Cada un dos bloques é obrigatorio na modalidade de avaliación continua, e para superar a materia deberase acadar un mínimo do 25 % da nota asignada a cada un dos apartados e a nota final acumulada entre os cinco apartados deberá superar o menos 50 % de a nota final.

As probas de preguntas de desenvolvemento consisten na resolución razoada de exercicios sobre os temas da materia. No que respecta ao bloque de probas prácticas (laboratorio), para a súa avaliación requírese a presentación dunha memoria por práctica e alumno, realizada individualmente. Calquera proba de copia ou clonación dun informe dará lugar á obtención dunha puntuación de cero na práctica relacionada.

A avaliación continua implica a realización do 100% das probas indicadas ao longo do cuadrimestre. A non realización dalgunha destas probas implica a perda da avaliación continua e a cualificación final será SUSPENSO.

Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se algún alumno non as pode realizar no prazo estipulado, o profesor non está obrigado a repetilas e, así mesmo, só terán validez para o curso académico en que se realicen.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia será aprobada por unha Comisión Académica de Máster (CAM) e estará dispoñible ao comezo do cuadrimestre.

Considérase superada a materia se a nota acumulada é igual ou superior a 5. Se se abandona a modalidade de avaliación continua, a cualificación final será "SUSPENSO".

**Avaliación global (convocatoria ordinaria) O estudante que non opte pola avaliación continua poderá optar á nota máxima mediante o exame final, que se realizará o día sinalado no calendario oficial de exames, e constará de dúas partes:**

**- Parte 1: realización das prácticas de laboratorio e entrega dos informes/memos correspondentes (50% da nota final). Requírese a presentación dun informe por práctica e alumno, feito individualmente.**

**- Parte 2: proba de resolución de problemas (50% da nota final).**

**A materia considérase aprobada por unha única avaliación se a nota acumulada é igual ou superior a 5.**

**Avaliación extraordinaria (segunda oportunidade)**

**Para o alumnado que optase pola avaliación única, a cualificación será a do exame final, que constará de dúas partes: un exame práctico (50%) e unha proba de resolución de problemas (50%).**

**A materia considérase superada na segunda oportunidade se a nota acumulada é igual ou superior a 5.**

**Avaliación convocatoria fin de grao**

**Constará dun exame de dúas partes: un exame práctico (40%) e un exame de problemas (60%). A materia considerárase aprobada se a nota acumulada é igual ou superior a 5. Código ético e plaxio**

**No caso de detectarse plaxio nalgunha das probas (exames parciais, memoria, presentación, proxecto, traballos), a cualificación final será SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos. Recoméndase un uso ético e crítico das ferramentas baseadas na intelixencia artificial, e convén indicar o seu uso nos informes entregados.**

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, **Radiocomunicación**, 978-84-8408-603-1, Andavira Editoria, 2011

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

Rolando Herrero, **Fundamentals of IoT communication technologies**, 978-3-030-70079-9, Cham : Springer, 2022

R. Buyya, A. V. Dastjerdi, **Internet of Things: Principles and paradigms**, 978-0-12-805395-9, Elsevier, 2016

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, 978-8-49-880482-9, Iniciativa Digital Politècnica, 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, 978-0-47-099765-9, Wiley, 2010

Leyre Azpilicueta, Cesar Vargas-Rosales, Francisco Falcone, Ana Alejos, **Radio Wave Propagation in Vehicular Environments**, 978-1-78561-823-9, Institution of Engineering and Technology (IET), 2020

Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, 978-1-119-11721-6, Wiley, 2022

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Dispositivos IoT/V05M200V01101

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de vídeo para vehículos conectados**

Materia	Análise de vídeo para vehículos conectados			
Código	V05M200V01222			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-103902">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-103902</a>			
Descrición xeral	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas en empresa para IIoT**

Materia	Prácticas en empresa para IIoT			
Código	V05M200V01223			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106196">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19781-18875-3-106196</a>			
Descrición	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba xeral			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas na aula      Horas fóra da aula      Horas totais

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

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

Materia	Prácticas en empresa para vehículo conectado			
Código	V05M200V01224			
Titulación	Máster Universitario en Internet das Cousas- IoT			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-106197">http://https://www.usc.gal/es/plan/19398/course/75/subject/19401-18495-3-106197</a>			
Descrición	Materia coordinada pola USC. A guía docente está dispoñible no enlace indicado arriba xeral			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**