



MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE
VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

**MÁSTER UNIVERSITARIO
EN INTERNET DE LAS COSAS - IoT**

1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

1.1 Denominación completa del título

Máster Universitario en Internet de las Cosas - IoT

1.2 Ámbito de conocimiento al que se adscribe

“Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación”

1.3 Especialidades

- IoT Industrial (IIoT)
- Sociedad 5.0
- Vehículo Conectado

1.4 Universidades

Universidade da Coruña (UDC), Universidade de Vigo (UVigo) y Universidade de Santiago de Compostela (USC)

La universidad responsable de los procedimientos de solicitud, verificación, modificación y acreditación será la Universidade da Coruña (UDC).

1.5 Centros

- Facultad de Informática (UDC), (Código RUCT 15025451). Centro responsable del título y de los procesos de evaluación correspondientes.
- Escola de Enxeñaría de Telecomunicación (UVigo), (Código RUCT 36016981).
- Escola Técnica Superior de Enxeñaría (USC) (Código RUCT 15028282)

1.6 Modalidad de enseñanza

Presencial

1.7 Número total de créditos

| | |
|-------------------------|----|
| ECTS Obligatorios | 39 |
| ECTS Optativos | 15 |
| ECTS Prácticas externas | 0 |
| ECTS TFM | 6 |
| Número Total de ECTS | 60 |

1.8 Idiomas de impartición

Castellano/Gallego

1.9 Número de plazas ofertadas en el título

60 plazas, 20 plazas por cada Universidad

1.10 Justificación

En el estudio “Galicia 2030: Perfiles profesionales de futuro y nuevas titulaciones y especialidades universitarias” realizado por la Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional de la Xunta de Galicia en colaboración con FEUGA (estudio G2030), se destaca que todos los sectores consultados consideran prioritaria la Internet de las Cosas (*Internet of Things*, IoT) y apuestan por un incremento de la demanda de un perfil profesional de experto en IoT.

En el estudio G2030 se indica la importancia que tendrá IoT en numerosos sectores estratégicos de Galicia como la automoción, energía, el sector naval, la salud o el sector textil.

El Máster en Internet de las Cosas propuesto ofrece una visión de conjunto en el ámbito de IoT y una especialización que no existe actualmente en el Sistema Universitario de Galicia (SUG). Por ejemplo, el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la UVigo o los Grados y el Máster en Ingeniería Informática impartidos por la UDC y USC, tratan conceptos básicos requeridos por un experto en IoT, pero no profundizan en los mismos. Asimismo, otros másteres existentes en el SUG, como el de Ingeniería de Telecomunicación, el de Ciberseguridad o el de Informática Industrial y Robótica, tampoco ofrecen una formación especializada.

De cara a aunar sinergias y contar con expertos en IoT de todo el SUG, el Máster propuesto tendrá carácter conjunto y será implantado en: (1) la UVigo, que cuenta con el Campus de Vigo, especializado en el ámbito tecnológico; (2) en la UDC, que cuenta con la titulación en Ingeniería Informática más longeva del SUG, así como con el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos y el Grado en Inteligencia Artificial (IA); (3) y en la USC, que imparte titulaciones de Grado directamente relacionadas con el ámbito de la Informática y las TIC, como son los Grados en Informática, Robótica e IA.

1.11 Principales objetivos formativos del título

El Máster en IoT ofrece al alumnado los conocimientos necesarios para diseñar, configurar, integrar y mantener sistemas de interconexión digital de objetos y personas que actúen de manera autónoma e inteligente, generando información útil para la toma de decisiones. El programa profundiza en ámbitos como los sistemas embebidos y los dispositivos IoT, las arquitecturas IoT, las telecomunicaciones, la programación o el procesamiento y análisis de datos.

El Máster pone un foco especial en la aplicación de la seguridad en toda la cadena de valor de IoT, trata otros ámbitos clave en el desarrollo de esta

tecnología, como la computación en la nube (*cloud computing*) o el procesamiento masivo de datos.

De cara a abordar las problemáticas y soluciones específicas de los principales dominios de aplicación, donde IoT se postula como la tecnología habilitadora más importante, se han definido tres especialidades:

- IIoT: En esta especialidad se abordan aspectos como las Fábricas Inteligentes (*Smart Factories*), la Industria 4.0 o *Green IoT*, además de contenidos específicos de aplicaciones de procesamiento de vídeo o tratamiento de datos masivos en el ámbito industrial.
- Sociedad 5.0: En esta especialidad se profundiza en diversos dominios de aplicación de la denominada Sociedad 5.0, tales como el uso de sistemas IoT para la salud (*Smart Health*), para ciudades inteligentes (*Smart Cities*), edificios y hogares inteligentes, además de contenidos específicos de despliegue de redes, aplicaciones de procesamiento de vídeo o el tratamiento de datos masivos en estos dominios.
- Vehículo conectado: En esta especialidad se tratan todos los aspectos relacionados con el uso de sistemas IoT para vehículos conectados. En concreto, se trata la aplicación de los fundamentos de IoT al coche conectado, a Vehículos Aéreos No-Tripulados (UAVs, *Unmanned Aerial Vehicles*) y a sistemas de transporte inteligente (ITS, *Intelligent Transport Systems*), además de contenidos específicos relacionados con el despliegue de redes IoT, aplicaciones de procesamiento de vídeo o el tratamiento de datos masivos en el ámbito específico del vehículo conectado.

1.12 Estructuras curriculares específicas

No existen.

1.13 Estrategias metodológicas de innovación docente específicas

No existen.

1.14 Perfiles fundamentales de egreso

Los egresados de esta titulación podrán desempeñar su trabajo como desarrolladores de sistemas, servicios y aplicaciones basados en IoT, expertos en domótica, gestores de proyectos de tecnologías de última generación, desarrolladores en Industria 4.0/5.0, desarrolladores de estrategias IoT, expertos en vehículos conectados, etc...

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

2.1. Conocimientos o contenidos

2.1.1 Genéricos

Al terminar con éxito este Máster, los estudiantes serán capaces de:

- CNC1: Identificar los distintos tipos de servicios y modelos de despliegue de sistemas de cloud computing para IoT.
- CNC2: Reconocer las características de las nuevas arquitecturas (e.g., descentralizadas, distribuidas) IoT.
- CNC3: Identificar los conceptos básicos de ciberseguridad para IoT.
- CNC4: Determinar los dispositivos sensores y actuadores necesarios para aplicaciones IoT.
- CNC5: Reconocer la estructura de sistemas IoT empotrados.
- CNC6: Reconocer el funcionamiento de los distintos protocolos IoT de red y aplicación.
- CNC7: Identificar las características de los distintos tipos de redes y de las tecnologías de red para IoT.
- CNC8: Identificar los diferentes tipos de innovación y emprendimiento, y su aplicación a proyectos empresariales basados en IoT.
- CNC9: Reconocer los aspectos básicos de protección intelectual e industrial.
- CNC10: Recordar las nociones básicas del Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) y del Procesamiento Analítico en Línea (OLAP).
- CNC11: Recordar los conceptos fundamentales sobre aprendizaje automático para IoT.

2.1.2 Específicos de la especialidad Sociedad 5.0

- S-CN1: Recordar los fundamentos básicos sobre las tecnologías IoT de comunicación, trazabilidad y wearables para salud auto-cuantificada, participativa e inteligente.
- S-CN5: Recordar los fundamentos básicos de sensorica y automatización para ciudades inteligentes.
- S-CN3: Identificar las tendencias tecnológicas para la gestión y construcción de ciudades inteligentes.
- S-CN4: Recordar los conceptos básicos de domótica e inmótica incluyendo sensorización, arquitecturas y servicios.
- S-CN5: Recordar los principales modelos energéticos y el concepto de red eléctrica inteligente (smart grid) desde el punto de vista de los edificios y hogares inteligentes.

- S-CN6: Identificar las principales arquitecturas Big Data para IoT para aplicaciones de la Sociedad 5.0 y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
- S-CN7: Recordar el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
- S-CN8: Recordar los conceptos y sistemas relacionados con el despliegue de redes en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.

2.1.3 Específicos de la especialidad IoT Industrial

Al terminar con esta especialidad, el alumnado será capaz de:

- I-CN1: Recordar las principales arquitecturas Big Data para IIoT y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
- I-CN3: Recordar los conceptos esenciales sobre Green IoT y las principales estrategias de optimización energética.
- I-CN6: Recordar las diferentes arquitecturas existentes para el despliegue, monitorización y gestión de sistemas continuos robóticos.
- I-CN7: Recordar el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito IIoT, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
- I-CN8: Recordar los conceptos básicos sobre integración de sistemas IIoT.
- I-CN9: Recordar los fundamentos del preprocesado de datos para plantas industriales.

2.1.4 Específicos de la especialidad Vehículo Conectado

Al terminar con esta especialidad, el alumnado será capaz de:

- V-CN1: Recordar las principales arquitecturas Big Data para aplicaciones de vehículo conectado y sus mecanismos de procesamiento de datos, así como las principales técnicas estadísticas y de almacenamiento/gestión.
- V-CN2: Recordar los fundamentos básicos de los Sistemas de Transporte Inteligente.
- V-CN3: Recordar los conceptos esenciales y las tecnologías habilitadoras en el ámbito de los UAVs para IoT.
- V-CN4: Recordar la arquitectura del vehículo conectado y autónomo y sus elementos principales.
- V-CN5: Recordar el funcionamiento básico de las cámaras de vídeo y detectores de movimiento en el ámbito de vehículo conectado, así como las aplicaciones del análisis de vídeo en dicho ámbito.
- V-CN6: Recordar los conceptos básicos relacionados con el despliegue de redes en el ámbito del vehículo conectado.

2.2. Habilidades o destrezas

2.2.1 Genéricas

- HBL1: Seleccionar la plataforma IoT en la nube más adecuada para cada escenario.
- HBL2: Seleccionar la arquitectura y el sistema distribuido o descentralizado más adecuado para cada escenario IoT.
- HBL3: Analizar los riesgos de ciberseguridad de un sistema IoT.
- HBL4: Desarrollar sistemas IoT de bajo consumo.
- HBL5: Desarrollar sistemas empotrados para aplicaciones IoT.
- HBL6: Gestionar el almacenamiento y distribución de datos espaciales y temporales.
- HBL7: Seleccionar topologías de red y protocolos de encaminamiento y aplicación adecuados para escenarios IoT.
- HBL8: Planificar escenarios de conectividad para redes IoT.
- HBL9: Establecer fuentes de financiación para un plan de negocio innovador basado en desarrollos sobre tecnologías de IoT.
- HBL10: Gestionar datos de carácter espacial y series de datos con marcas temporales.
- HBL11: Implementar algoritmos de aprendizaje máquina supervisado/no supervisado con redes neuronales clásicas y profundas.
- HBL12: Aplicar los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas a un proyecto IoT.
- HBL13: Presentar y defender los desarrollos, resultados y conclusiones del trabajo realizado ante un público especializado.

2.2.2 Específicas de la especialidad Sociedad 5.0

- S-HB1: Programar y desplegar wearables IoT para salud.
- S-HB2: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IoT a gran escala y para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
- S-HB3: Aplicar técnicas de análisis de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.

2.2.3 Específicas de la especialidad IIoT

- I-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a conjuntos de datos IIoT a gran escala.
- I-HB2: Programar Single-Board Computers (SBCs) para el despliegue y gestión de nodos de sensores y actuadores IIoT.
- I-HB3: Integrar datos de telemetría en plataformas comerciales IIoT.
- I-HB4: Implementar protocolos específicos para el control industrial de sistemas robóticos.
- I-HB5: Emplear técnicas para realizar la limpieza y preprocesado de datos IIoT para algoritmos de aprendizaje máquina.

- I-HB6: Aplicar técnicas para seguir objetos en ámbitos IIoT a través de análisis de imágenes.

2.2.4 Específicas de la especialidad Vehículo Conectado

- V-HB1: Aplicar técnicas estadísticas a datos a gran escala en aplicaciones IoT del vehículo conectado.
- V-HB2: Aplicar técnicas de análisis de imagen en el ámbito del vehículo conectado.

2.3. Competencias

2.3.1 Genéricas

- CMP1: Diseñar dispositivos IoT seleccionando los sensores/actuadores más adecuados para cada uso.
- CMP2: Desarrollar la arquitectura necesaria para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos.
- CMP3: Construir redes y definir protocolos que permitan la comunicación entre dispositivos IoT.
- CMP4: Evaluar el funcionamiento de sistemas electrónicos embebidos IoT.
- CMP5: Determinar mecanismos para la recogida de datos en tiempo real.
- CMP6: Integrar tecnologías como el Aprendizaje Máquina, el tratamiento de datos masivos, las Tecnologías de Registro Distribuido (DLT), la computación en el borde, entre otras, para el desarrollo de sistemas IoT más inteligentes y eficientes.
- CMP7: Garantizar la seguridad de la información generada por dispositivos IoT.
- CMP8: Desarrollar un plan de negocio para un proyecto empresarial basado en IoT.
- CMP9: Diseñar bases de datos para el almacenamiento y gestión de grandes cantidades de datos IoT.

2.3.2 Específicas de la especialidad Sociedad 5.0

- S-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos IoT en el ámbito de las Ciudades y Edificios Inteligentes.
- S-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para aplicaciones de la Sociedad 5.0.
- S-CP3: Diseñar y usar sistemas IoT para la localización de activos en entornos sanitarios.
- S-CP4: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones de la Sociedad 5.0.

2.3.3 Específicas de la especialidad IoT Industrial

- I-CP1: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IIoT a gran escala.
- I-CP2: Diseñar, desplegar y optimizar sistemas Green IoT.
- I-CP3: Analizar e interpretar los flujos de datos IIoT en una empresa industrial.
- I-CP4: Diseñar un gemelo industrial robótico.
- I-CP5: Diseñar e implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo para entornos IIoT.

2.3.4 Específicas de la especialidad Vehículo Conectado

- V-CP1: Diseñar y desplegar redes de dispositivos en el ámbito del coche conectado.
- V-CP2: Implementar algoritmos de análisis y procesamiento de vídeo en el ámbito del vehículo conectado.
- V-CP3: Diseñar y desplegar sistemas de procesamiento de datos IoT a gran escala para aplicaciones del vehículo conectado.
- V-CP4: Diseñar y desplegar sistemas IoT para ITS.
- V-CP5: Desplegar y utilizar sistemas IoT para UAVs.
- V-CP6: Diseñar y desplegar servicios para el vehículo conectado.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3.1.1. Requisitos de acceso

Los requisitos de acceso al Máster son, con carácter general, los establecidos por el RD 822/2021, de 28 de septiembre.

El acceso al título se atenderá a las disposiciones del Ministerio, de la Comunidad Autónoma de Galicia, y a lo que se disponga en el desarrollo normativo de cada universidad.

Los aspectos relevantes de admisión y matrícula de cada universidad se recogen en los siguientes enlaces:

UVigo

- <https://www.uvigo.gal/estudar/acceder/acceso-masters>
- <https://www.uvigo.gal/es/estudiar/gestiones-estudiantes/matriculate/matricula-masteres>

USC

- <https://www.usc.gal/es/admision/master>
- https://www.usc.gal/es/servizos/oiu/masteres_oficiais.html

UDC

- <https://www.udc.es/es/matricula/>

3.1.2. Criterios de admisión

Las competencias en materia de admisión son responsabilidad de la Comisión de Selección y Admisión de Estudiantes de acuerdo con los criterios y procedimientos establecidos en las tres universidades, siempre siguiendo los principios de objetividad, imparcialidad, mérito y capacidad, y de las convocatorias de matrícula de cada curso.

Esta comisión tendrá la composición y funciones determinadas en la Normativa de Gestión Académica del correspondiente curso académico, que en este momento establece que estará constituida por tres docentes con docencia en el máster, entre ellos la figura de coordinador, que presidirá la comisión, y el/la administrador/a del centro que custodiará la documentación recibida.

El alumnado que solicite su admisión en este título de máster debe contar, preferentemente, con alguna de las titulaciones universitarias de grado, licenciatura o ingeniería técnica en los siguientes ámbitos, que denominaremos *Titulaciones Preferentes* (incluyendo aquellos títulos con denominaciones equivalentes o alternativas a las incluidas en el listado):

- Ingeniería de Telecomunicación
- Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería Informática
- Ciencia e Ingeniería de Datos
- Inteligencia Artificial
- Robótica

De forma genérica el perfil de acceso responde al de un titulado en un grado relacionado con el ámbito de las TIC. Se espera que tenga conocimientos de programación, diseño de algoritmos, redes de ordenadores, protocolos básicos de comunicación entre dispositivos, circuitos electrónicos, así como conocimientos de estadística.

En el caso del alumnado que solicite su admisión y posea un título diferente, se valorará su admisión en función de que pueda justificar que sus estudios previos hayan conducido a la adquisición de los conocimientos recomendados en el perfil de ingreso.

El baremo con que se evaluarán las solicitudes de ingreso se basará en los siguientes aspectos:

- Expediente académico: Hasta el 70% de la nota. Para alumnos procedentes de titulaciones diferentes de las Titulaciones Preferentes, su expediente académico será dividido entre 2.
- Experiencia investigadora: Hasta el 30% de la nota.
- Experiencia laboral: Hasta el 30% de la nota
- Otros méritos relacionados con el ámbito de IoT: Hasta 10% de la nota.

Los porcentajes concretos asociados al baremo para cada curso académico serán establecidos y publicados con anterioridad al comienzo de los períodos de preinscripción y matrícula.

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

3.2.1 Criterios

Para la transferencia y reconocimiento de créditos se seguirán las indicaciones de la "Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) mediante la que se desarrolla el RD 1393/2007, de 29 de Octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales".

En la siguiente tabla se indica el número mínimo y máximo de créditos que podrán ser reconocidos:

| Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias | |
|--|---------------|
| Mínimo | Máximo |
| 0 | 0 |
| Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios | |
| Mínimo | Máximo |
| 0 | 0 |
| Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional | |
| Mínimo | Máximo |
| 0 | 7,5 |

La siguiente tabla indica los enlaces a las normativas existentes en cada universidad participante en el máster:

| |
|---|
| UVigo |
| https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/255 |
| USC |
| https://minerva.usc.es |
| UDC |
| https://www.udc.gal/export/sites/udc/normativa/galeria_down/academica/ec_transferencia_creditos.pdf |

3.2.2 Procedimiento para el reconocimiento y transferencia de créditos

La Comisión Académica dará validez a que el alumnado tenga acreditadas competencias de la titulación y el cumplimiento de parte de los objetivos de la misma en los términos definidos en el EEES.

El centro responsable establecerá tablas de equivalencia entre estudios cursados en otras universidades y aquellos que le podrán ser reconocidos en el plan de estudios. En dicha tabla se especificarán los créditos que se reconocen y, de ser el caso, las asignaturas, las materias o los módulos equivalentes. Igualmente, se establecerán tablas de equivalencia entre titulaciones correspondientes a la ordenación de enseñanzas anteriores al R.D. 1393/2007.

Se podrá declarar equivalentes directamente o mediante convenios, titulaciones extranjeras que den acceso a titulaciones oficiales del SUG o establecer en esos convenios el reconocimiento en parte de estudios extranjeros. La Comisión Académica dará adecuada difusión a estos convenios.

Al alumnado se le comunicarán los créditos reconocidos y las materias o asignaturas a las que correspondan, en su caso, así como el número de créditos necesarios y las materias o asignaturas que le restan para la obtención del título.

El reconocimiento se iniciará por instancia de parte, salvo lo previsto en la normativa de aplicación, en el centro en el que el alumnado va a iniciar o

continuar los estudios que pretende reconocer créditos, mediante presentación de una instancia dirigida al/la director/a del centro.

En cuanto a la transferencia de créditos, todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas en el SUG o en otra universidad del EEES serán objeto de incorporación al expediente del alumno, tras la petición del mismo a la dirección del centro. La solicitud se resolverá de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente de la universidad responsable del título.

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

UVigo

<https://www.uvigo.gal/es/estudiar/movilidad>

<https://www.uvigo.gal/es/universidad/internacional/internacionalizacion>

USC

<https://www.usc.es/es/vida/movilidad>

<https://www.usc.es/es/perfis/internacional/normativa.html>

UDC

<https://udc.es/es/ori/>

<https://www.udc.es/es/normativa/internacional/>

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

4.1.1. Esquema General del Plan de Estudios

El Máster propuesto consta de 60 ECTS, repartidos en dos cuatrimestres de 30 ECTS. De estos 60 ECTS, 39 ECTS son de carácter obligatorio, y posteriormente el alumnado debe elegir una especialidad de entre 3 disponibles (15 ECTS). Finalmente, el alumnado debe desarrollar y presentar un TFM de 6 ECTS sobre un caso real. Este TFM se podrá combinar con la realización de prácticas no curriculares en la empresa. En la Tabla 1 se muestra un resumen de la distribución de ECTS de la titulación.

Tabla 1.- Resumen de la distribución de créditos en la titulación

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| ECTS Obligatorios | 39 |
| ECTS Optativos | 15 |
| ECTS Prácticas externas | 0 |
| ECTS TFM | 6 |
| ECTS complementos formativos | 0 |
| Número Total de ECTS | 60 |

4.1.2. Descripción General del Plan de Estudios

En la Tabla 2 se muestra un resumen del plan de estudios con la distribución de las materias propuestas por cuatrimestres.

Tabla 2.- Resumen del plan de estudios

| Cuatrimestre 1 | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------------|--|------|------|---------------|
| Asignatura | ECTS | Tipo | Modalidad | Asignatura | ECTS | Tipo | Modalidad |
| Dispositivos IoT | 4,5 | OB | Presencial | Nuevas Arquitecturas y Paradigmas IoT | 4,5 | OB | Presencial |
| Redes de Comunicaciones en IoT | 3 | OB | Presencial | Protocolos de Comunicaciones para IoT | 4,5 | OB | Presencial |
| Computación en la Nube para IoT | 3 | OB | Presencial | Innovación y Emprendimiento Tecnológico en IoT | 3 | OB | Presencial |
| Sistemas Empotrados | 4,5 | OB | Presencial | Ingeniería de Datos para IoT | 3 | OB | Presencial |
| Cuatrimestre 2 | | | | | | | |
| Asignatura | ECTS | Tipo | Modalidad | Asignatura | ECTS | Tipo | Modalidad |
| Aprendizaje Automático | 4,5 | OB | Presencial | Asignatura de Especialidad III | 3 | OP | Presencial |
| Ciberseguridad en IoT | 4,5 | OB | Presencial | Asignatura de Especialidad IV | 3 | OP | Presencial |
| Asignatura de Especialidad I | 3 | OP | Presencial | Asignatura de Especialidad V | 3 | OP | Presencial |
| Asignatura de Especialidad II | 3 | OP | Presencial | Trabajo de Fin de Máster | 6 | TFM | No Presencial |

De cara a abordar las problemáticas y soluciones específicas de los principales dominios de aplicación, donde IoT se postula como la tecnología habilitadora más importante, se han definido 3 especialidades. Cada una de estas especialidades consta de 6 materias de 3 ECTS. Cada especialidad consta de 6 asignaturas, 4 de ellas son obligatorias de especialidad (OB-E) y el alumno debe elegir una optativa de especialidad (OP-E) entre las otras dos, para un total de 15 ECTS. Las tres especialidades son:

- **Sociedad 5.0:** se profundiza en diversos dominios de aplicación tales como la Salud Inteligente (*Smart Health*), y ciudades, edificios y hogares inteligentes. Consta de las siguientes asignaturas:
 - Smart Health para IoT (OB-E)
 - Smart Cities (OB-E)
 - Edificios y Hogares Inteligentes (OB-E)
 - Big Data para la Sociedad 5.0 (OB-E)
 - Análisis de video para Aplicaciones de la Sociedad 5.0 (OP-E)
 - Despliegue de red para aplicaciones de Smart Cities/Buildings (OP-E)

- **IIoT:** se abordan aspectos como las Fábricas Inteligentes, la Industria 4.0 o *Green IoT*. Consta de las siguientes asignaturas:
 - Integración de Sistemas en IIoT (OB-E)
 - Green IoT (OB-E)
 - Gemelos Digitales para plantas industriales (OB-E)
 - Gemelos Digitales Robóticos (OB-E)
 - Análisis de video en IIoT (OP-E)
 - Big Data para IIoT (OP-E)

- **Vehículo conectado:** se tratan todos los aspectos relacionados con el uso de sistemas IoT para vehículos conectados. Consta de las siguientes asignaturas:
 - IoT en el ámbito del vehículo conectado (OB-E)
 - Sistemas de Transporte Inteligente (OB-E)
 - IoT para UAVs (OB-E)
 - Big Data para el vehículo conectado (OB-E)
 - Despliegue de red para aplicaciones de Smart Car (OP-E)
 - Análisis de video para vehículos conectados (OP-E)

4.1.3. Descripción de las asignaturas

4.1.3.1. Asignaturas obligatorias

| | |
|--|------------------------------|
| Denominación: Sistemas empotrados | |
| ECTS | 4,5 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 1 ^{er} Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 42 horas |
| Resultados del aprendizaje | |

| | |
|--|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC5, HBL5 y CMP4. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Microcontroladores con periféricos mixtos, programables y reconfigurables. • Tipos de memorias. • Modos de bajo consumo. Evaluación del rendimiento y del consumo global. • Conexión con actuadores y sensores. • Programación de microcontroladores. • Sistemas operativos de tiempo real para microcontroladores o procesadores empotrados. • Almacenamiento de datos. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio/Prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados | |

| | |
|--|------------------------------|
| Denominación: Dispositivos IoT | |
| ECTS | 4,5 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 1 ^{er} Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 42 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC4, HBL4 y HBL5. | |

| | |
|---|--------------------|
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Sensores y actuadores para IoT: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sensores y actuadores ○ Circuitos de acondicionamiento ○ Calibración. ● Sistemas de alimentación para IoT: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fuentes de energía ○ Almacenamiento de energía. ○ Conversión de energía de muy baja potencia. ○ Sistemas de bajo consumo ● Dispositivos inalámbricos en IoT: <ul style="list-style-type: none"> ○ Espectro electromagnético ○ Antenas ○ Propagación de ondas radioeléctricas ○ Consideraciones de potencia. Balance de enlace ○ Control de la exposición de personas a campos electromagnéticos | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Clases de teoría/Clase magistral ● Clases prácticas de laboratorio/Prácticas de laboratorio ● Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Examen Final ● Seguimiento continuado ● Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados | |

| | |
|--|------------------------------|
| Denominación: Computación en la nube para IoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 1 ^{er} Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |

| | |
|---|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC1, HBL1, CMP2, CMP5 y CMP6. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Computación en la nube <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptos generales. ○ Modelos de servicio en la nube. ○ Modelos de despliegue del cloud. ○ Analítica de datos en la nube: lago de datos. ○ Casos de estudio de servicios en la nube. ○ Retos y oportunidades. • Plataformas IoT en computación en la nube: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptos generales. ○ Plataformas gestionadas en la nube. ○ Caso de estudio aplicado. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos | |

| | |
|---|------------------------------|
| Denominación: Redes de Comunicaciones en IoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 1 ^{er} Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |

| | |
|--|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC7, HBL8, CMP2 y CMP3. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Redes inalámbricas de área personal y corporal. • Redes WAN de bajo consumo. • Redes inalámbricas de sensores. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio/Prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos • Seguimiento continuado | |

| | |
|--|------------------------------|
| Denominación: Nuevas Arquitecturas y Paradigmas IoT | |
| ECTS | 4,5 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 1 ^{er} Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 42 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC2, HBL2, HBL4, CMP2 y CMP6. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |

- Introducción a nuevas arquitecturas IoT.
- Nuevas arquitecturas para dispositivos IoT de baja potencia, alta demanda y autónomos.
- Nuevos sistemas descentralizados IoT.
- Nuevos sistemas distribuidos IoT.
- Arquitecturas IoT basadas en DLT.

ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría/Clase magistral
- Clases prácticas de laboratorio
- Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen Final
- Evaluación de trabajos prácticos
- Seguimiento continuado
- Evaluación de trabajos tutelados

Denominación: Ingeniería de Datos para IoT

ECTS

3

Tipología

Obligatoria

Organización temporal

1^{er} Cuatrimestre

Modalidad

Presencial

Presencialidad

28 horas

Resultados del aprendizaje

- CNC10, HBL6, HBL10 y CMP9.

Idioma

Castellano/Gallego

Breve descripción de los contenidos

- Bases de datos SQL a gran escala: Bases de datos paralelas, OLTP y OLAP.
- Bases de datos NoSQL: Modelado no relacional, distribución, consistencia y disponibilidad.
- Gestión de datos espaciales y temporales

| |
|---|
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados |

| | |
|--|------------------------------|
| Denominación: Innovación y Emprendimiento Tecnológico en IoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 1 ^{er} Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC8, CNC9, HBL9 y CMP8. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos básicos de Innovación y Emprendimiento • Modelos de innovación: Intraemprendimiento, Innovación abierta vs. Innovación cerrada • Modelo y plan de negocio: metodologías ágiles de desarrollo y gestión del proyecto empresarial • Fuentes de financiación del Emprendimiento basado en tecnología • Protección de la propiedad intelectual e industrial | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral • Clase prácticas de laboratorio • Aprendizaje por proyectos | |

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen final
- Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados

Denominación: Protocolos de Comunicaciones para IoT

ECTS

4,5

Tipología

Obligatoria

Organización temporal

1^{er} Cuatrimestre

Modalidad

Presencial

Presencialidad

42 horas

Resultados del aprendizaje

- CNC6, HBL7, CMP2 y CMP3.

Idioma

Castellano/Gallego

Breve descripción de los contenidos

- Nivel de red: enrutado en redes inalámbricas de sensores.
- Nivel de aplicación. Protocolos de mensajería.
- Descubrimiento, identificación y gestión de recursos.

ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría/Clase magistral
- Clases prácticas de laboratorio / Prácticas de laboratorio
- Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen Final
- Evaluación de trabajos prácticos
- Seguimiento continuado

| | |
|--|--------------------|
| Denominación: Ciberseguridad en IoT | |
| ECTS | 4,5 |
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 42 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC3, HBL3 y CMP7. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de ciberseguridad. • Historia, estado del arte y desafíos. • Modelo de Seguridad IoT y superficies de ataque. • Aspectos legales de la seguridad en IoT. • Análisis de vulnerabilidades y evaluación de riesgos en IoT. • Investigación, Desarrollo e Innovación en Seguridad en IoT. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados • Seguimiento continuado | |

| | |
|---|-----|
| Denominación: Aprendizaje Automático | |
| ECTS | 4,5 |

| | |
|---|--------------------|
| Tipología | Obligatoria |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 42 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CNC11, HBL11 y CMP6. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al aprendizaje automático y metodologías para el desarrollo de modelos. • Preprocesado de datos y técnicas de reducción de dimensionalidad. • Aprendizaje supervisado: Clasificación y regresión. • Aprendizaje no supervisado. • Aprendizaje por refuerzo. • Redes Neuronales Artificiales y Deep Learning. • Introducción al aprendizaje en el borde y distribuido/federado. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio/Prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados • Seguimiento continuado | |

| | |
|--|--------------------------|
| Denominación: Trabajo Fin de Máster | |
| ECTS | 6 |
| Tipología | Trabajo de Fin de Máster |

| | |
|--|--------------------|
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | No presencial |
| Presencialidad | |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • HBL12 y HBL13. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Definición del proyecto: objetivos, alcance y planteamiento metodológico. • Realización del proyecto: análisis y modelado del problema, aplicación de los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas, y gestión y seguimiento del desarrollo del proyecto. • Redacción del informe final. • Presentación y defensa del trabajo realizado. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realización de informes finales • Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de informes finales | |

4.1.3.1. Asignaturas de la Especialidad Sociedad 5.0

| | |
|--|-------------------------------------|
| Denominación: Smart Health para IoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria Especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |

| | |
|--|--------------------|
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • S-CNI, S-HBI y S-CP3. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de comunicación para sistemas IoT para Salud Inteligente. • Wearables en salud. • Dispositivos personales de salud: ejemplos y protocolos. • Auto-cuantificación. • Salud participativa. • Localización de personal, activos, pacientes y medicamentos en el entorno sanitario. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Tutorización • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados • Seguimiento continuado | |

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Denominación: Smart Cities | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria Especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |

| | |
|---|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • S-CN2, S-CN3 y S-CPI. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de sensores en las ciudades inteligentes. • Ciudad saludable. Medición medioambiental. • Automatización de tareas y programación para ciudades inteligentes. • Tendencias tecnológicas en gestión y construcción urbana. • Gestión energética y eficiencia. Generación distribuida, Poligeneración, Microrredes. • Modelos energéticos para ciudades: Smart Grids. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados • Seguimiento continuado | |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Denominación: Edificios y Hogares Inteligentes | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria Especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • S-CN4, S-CN5 y S-CPI. | |

| | |
|---|--------------------|
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas domóticos e inmóticos. Automatización del hogar y de edificios: Tipos, características, Sistemas y Beneficios. • Integración de sensores y actuadores. Propagación de redes, sensorización inalámbrica. • Modelos arquitectónicos. Flujo y almacenamiento de información. Modelos domóticos e inmóticos. • Análisis e implementación de servicios. Visualización e integración. • Modelos energéticos avanzados con renovables. Smart grids. • Servicios y plataformas para Hogares Inteligentes. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Tutorización • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados • Seguimiento continuado | |

| | |
|---|--------------------|
| Denominación: Big Data para la Sociedad 5.0 | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • S-CN6, S-HB2 y S-CP4. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |

| |
|---|
| Breve descripción de los contenidos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las arquitecturas Big Data para IoT en entornos de la Sociedad 5.0. • Técnicas estadísticas para datos IoT a gran escala en entornos de la Sociedad 5.0. • Almacenamiento y gestión de tareas en arquitecturas Big Data para IoT en entornos de la Sociedad 5.0. • Procesado de datos IoT a gran escala en entornos de la Sociedad 5.0: procesado en lotes y streaming. |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos • Seguimiento continuado |

| | |
|---|--------------------|
| Denominación: Análisis de video para aplicaciones de la Sociedad 5.0 | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • S-CN7, S-HB3 y S-CP2. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |

- Estudio de detectores y métodos de seguimiento de objetos en vídeo mediante aprendizaje profundo en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
- Adaptación de detectores y métodos de seguimiento de objetos en vídeo para su funcionamiento en el borde en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
- Procesamiento en el borde: aplicaciones de conteo de personas y vehículos con vídeo en el espectro visible e infrarrojo en procesadores gráficos (GPUs, *Graphics Processing Units*) empotradas y SBCs en el ámbito de las aplicaciones para la Sociedad 5.0.
- Aplicaciones del análisis de vídeo en el ámbito de la Sociedad 5.0

ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clase de teoría/Clase magistral
- Clase prácticas de laboratorio
- Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen final
- Seguimiento continuado
- Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados

Denominación: Despliegue de red para aplicaciones de Smart Cities/Buildings

ECTS

3

Tipología

Optativa

Organización temporal

2º Cuatrimestre

Modalidad

Presencial

Presencialidad

28 horas

Resultados del aprendizaje

- S-CN8 y S-CPI.

Idioma

Castellano/Gallego

Breve descripción de los contenidos

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Introducción a las comunicaciones para Ciudades y Edificios Inteligentes. ● Análisis teórico-práctico del caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> ○ Estándar/tecnología, banda de frecuencia de operación, y topología de red en comunicaciones para Ciudades y Edificios Inteligentes. ○ Estudio del canal radio para redes de alcance corto, medio y largo. ○ Análisis de capacidad. ○ Estudio de los subsistemas hardware. ○ Certificación radioeléctrica para comunicaciones vehiculares. ○ Monitorización. KPIs. Calidad de experiencia de usuario. |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Clase de teoría/Clase magistral ● Clase prácticas de laboratorio ● Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo ● Sesiones de aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos/Aprendizaje por proyectos |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Examen final ● Seguimiento continuado ● Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados |

4.1.3.2. Asignaturas de la Especialidad IoT Industrial

| | |
|---|--------------------|
| Denominación: Big Data para IIoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● I-CN1, I-HB1 y I-CP1. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las arquitecturas Big Data para IIoT. • Técnicas estadísticas para datos IIoT a gran escala. • Almacenamiento y gestión de tareas en arquitecturas Big Data para IIoT. • Procesado de datos IIoT a gran escala: procesado en lotes (batch) y streaming. |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos • Seguimiento continuado |

| | |
|--|--|
| Denominación: Green IoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • I-CN3 y I-CP2. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de Green IoT y conceptos básicos. • Aplicación en entornos industriales. • Tecnologías habilitadoras de Green IoT: Definición y características. • Arquitecturas de comunicaciones para sistemas Green IoT. • Estrategias de optimización energética para arquitecturas IoT. • Mecanismos de ciberseguridad energéticamente eficientes. • Casos de uso y ejemplos de aplicaciones. | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ejemplos de sistemas Green IoT. Retos de los sistemas Green IoT. |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría/Clase magistral • Clases prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados • Seguimiento continuado |

| | |
|---|--|
| Denominación: Integración de Sistemas en IIoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • I-CN8, I-HB2, I-HB3 y I-CP3. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías para la integración de sistemas industriales. • CIM y flujos de datos en IIoT. • Programación y configuración de nodos de sensores y actuadores IIoT basados en SBC. • Integración de datos de telemetría y control en plataformas comerciales IIoT. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral • Clase prácticas de laboratorio | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> Examen final Seguimiento continuado Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados |

| | |
|---|--|
| Denominación: Gemelos Digitales Robóticos | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> I-CN6, I-HB4 y I-CP4. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> Arquitecturas IIoT para simulación, supervisión y gemelos digitales industriales. Requisitos para la explotación remota de datos industriales. IIoT para sistemas de Supervisión y Mando. IIoT en entornos de gemelos digitales industriales: sistemas continuos robóticos. Arquitecturas estándar de Gemelos digitales industriales en maquinaria robótica. Implementaciones en controlador industrial de arquitecturas IIoT. Protocolos IIoT específicos para sistemas robóticos. Arquitecturas estándar de Gemelo digital de sistema robótico. Implementación en prototipo real. Implementación con requisitos temporales exigentes y volumen de datos elevado. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> Clase de teoría/Clase magistral | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados |

| | |
|---|--|
| Denominación: Gemelos digitales para plantas industriales | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • I-CN9, I-HB5 y I-CLP5. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Preprocesado de datos (análisis temporal, limpieza, estandarización) en plantas industriales. • Introducción a la detección de anomalías. • Selección de características. Técnicas clásicas aplicadas a la industria y aproximaciones al problema temporal. • Desarrollo de gemelos digitales para plantas industriales. Modelos con memoria basados en Aprendizaje Automático. Modelos de aprendizaje incremental. • Técnicas de optimización automática. Adaptación de las técnicas clásicas a los procesos industriales. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados |

| | |
|--|--------------------|
| Denominación: Análisis de video en IIoT | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • I-CN7, I-HB6 y I-CP5. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de detectores y métodos de seguimiento de objetos en vídeo mediante aprendizaje profundo en el ámbito IIoT. • Adaptación de detectores y métodos de seguimiento de objetos en vídeo para su funcionamiento en el borde en el ámbito IIoT. • Procesamiento en el borde: aplicaciones de conteo de personas y vehículos con vídeo en el espectro visible e infrarrojo en GPUs empotradas y SBCs en el ámbito IIoT. • Aplicaciones del análisis de vídeo en el ámbito de IIoT. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados |

4.1.3.3. Asignaturas de la Especialidad Vehículo Conectado

| | |
|---|--------------------|
| Denominación: Big Data para el Vehículo Conectado | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • V-CN1, V-HB1 y V-CP3. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las arquitecturas Big Data para IoT en entornos de vehículo conectado. • Técnicas estadísticas para datos IoT a gran escala en entornos de vehículo conectado. • Almacenamiento y gestión de tareas en arquitecturas Big Data para IoT en entornos de vehículo conectado. • Procesado de datos IoT a gran escala en entornos de vehículo conectado: procesado en batch y streaming. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |

- Clases de teoría/Clase magistral
- Clases prácticas de laboratorio
- Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen Final
- Evaluación de trabajos prácticos
- Seguimiento continuado

Denominación: Sistemas de Transporte Inteligente

| | |
|-----------------------|--|
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |

Resultados del aprendizaje

- V-CN2 y V-CP4.

| | |
|--------|--------------------|
| Idioma | Castellano/Gallego |
|--------|--------------------|

Breve descripción de los contenidos

- Introducción a los ITS. Componentes, características y tecnologías habilitadoras.
- Infraestructuras críticas viarias, portuarias y aeroportuarias.
- Tecnologías IoT para ITS. Sistemas de identificación, sensado, comunicación y seguimiento.
- Arquitecturas para ITS y principales protocolos.
- Aplicaciones prácticas: características, problemática a resolver, arquitectura, servicios y soluciones para entornos reales.
- Retos de los sistemas ITS. Movilidad segura, sostenible, inteligente y conectada.
- Casos de análisis: sistemas de comunicaciones y monitorización de ITS.

ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clase de teoría/Clase magistral
- Clase prácticas de laboratorio

- Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen final
- Seguimiento continuado
- Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados

Denominación: IoT para UAVs

| | |
|-----------------------|--|
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |

Resultados del aprendizaje

- V-CN3 y V-CP5.

| | |
|--------|--------------------|
| Idioma | Castellano/Gallego |
|--------|--------------------|

Breve descripción de los contenidos

- Arquitectura de los ecosistemas de UAVs: Definición y características.
- Pilotaje: hardware (sensores y procesado) y software (autopiloto).
- Carga de pago: sensores y actuadores.
- Sistemas de comunicaciones: mando y control (C2), telemetría e identificación.
- Arquitecturas de comunicaciones IoT para UAVs.
- Sistemas de tierra e integración U-Space.
- Navegación autónoma.
- Ciberseguridad.
- Casos de uso prácticos.

ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clase de teoría/Clase magistral
- Clase prácticas de laboratorio
- Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Examen final
- Seguimiento continuado
- Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados

| | |
|---|--------------------|
| Denominación: Análisis de vídeo para vehículos conectados | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • V-CN5, V-HB2 y V-CP2. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de detectores y métodos de seguimiento de objetos en vídeo mediante aprendizaje profundo en el ámbito del vehículo conectado. • Adaptación de detectores y métodos de seguimiento de objetos en vídeo para su funcionamiento en el borde en el ámbito del vehículo conectado. • Procesamiento en el borde: aplicaciones de conteo de personas y vehículos con vídeo en el espectro visible e infrarrojo en GPUs empotradas y SBCs en el ámbito del vehículo conectado. • Aplicaciones del análisis de vídeo en el ámbito del vehículo conectado. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados | |

| | |
|---|--------------------|
| Denominación: Despliegue de red para aplicaciones de Smart Car | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • V-CN6 y V-CPI. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las comunicaciones vehiculares y vehículo conectado (<i>Smart Car</i>). • Análisis teórico-práctico del caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> ○ Estándar/tecnología, banda de frecuencia de operación, y topología de red en comunicaciones vehiculares. ○ Estudio del canal radio vehicular. ○ Análisis de capacidad. ○ Estudio de los subsistemas hardware. ○ Certificación radioeléctrica para comunicaciones vehiculares. ○ Monitorización. KPIs. Calidad de experiencia de usuario. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/Clase magistral • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo • Sesiones de aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos/Aprendizaje por proyectos | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados | |

| | |
|---|--|
| Denominación: IoT en el ámbito del vehículo conectado | |
| ECTS | 3 |
| Tipología | Optativa (Obligatoria de especialidad) |
| Organización temporal | 2º Cuatrimestre |
| Modalidad | Presencial |
| Presencialidad | 28 horas |
| Resultados del aprendizaje | |
| <ul style="list-style-type: none"> • V-CN4 y V-CP6. | |
| Idioma | Castellano/Gallego |
| Breve descripción de los contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción: arquitectura del vehículo conectado. • Hardware y software embarcado: sensores, actuadores, buses de comunicación, ECUs, HMI, dispositivos de usuario. • Sistemas de comunicación: V2V, V2I, celulares, satelitales. • Vehículo conectado. Casos de uso. • Vehículo autónomo. | |
| ACTIVIDADES / METODOLOGÍAS DOCENTES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase de teoría/ Clase magistral • Clase prácticas de laboratorio • Realización de trabajos tutelados/Trabajo autónomo | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Seguimiento continuado • Evaluación de trabajos prácticos y/o tutelados | |

4.2. Actividades y metodologías docentes

| ACTIVIDADES FORMATIVAS |
|---|
| <p>Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos: se basa en la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al alumnado la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura. Puede requerir del alumnado la presentación oral de su solución a los problemas planteados. Los trabajos realizados pueden ser individuales o en grupo.</p> |
| <p>Realización de informes finales: el alumno realiza informes que describen un trabajo práctico de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como "Trabajo de fin de máster", en la que se presenta una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado.</p> |
| <p>Realización de trabajos tutelados: se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado. El objetivo es promover el aprendizaje autónomo en escenarios variados (académicos y profesionales).</p> |
| <p>Clases de teoría: Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además, se requiere del alumno dedicación para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.</p> |
| <p>Clases prácticas de laboratorio: clases dedicadas a desarrollar trabajos prácticos que impliquen abordar la resolución de problemas complejos. Puede requerir la presentación oral del trabajo realizado, que podrá ser individual o grupal.</p> |
| <p>Aprendizaje basado en la práctica profesional: el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en las que se integrará en proyectos desarrollados en el ámbito IoT en los que poder aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios.</p> |

| METODOLOGÍAS DOCENTES |
|--|
| <p>Aprendizaje por proyectos: se plantea al alumnado proyectos prácticos cuyo alcance requiere de una parte importante de la dedicación total del alumnado a la asignatura. Se requiere no sólo aplicar competencias técnicas, sino también de gestión.</p> |

Trabajo autónomo: el profesorado plantea al alumnado un trabajo a realizar de forma autónoma con la tutela del profesorado. En general, se aplica a trabajos con un alcance temporal y de esfuerzo superior al de las prácticas de laboratorio.

Estudio de casos: se plantea al alumnado un escenario de trabajo, real o ficticio, que presenta una determinada problemática. El alumnado debe aplicar los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura para buscar una solución a la cuestión o cuestiones planteadas. Como norma general, se realizará en grupos, quienes expondrán y pondrán en común sus soluciones.

Método expositivo / lección magistral: se presenta un tema al alumnado con alcance concreto.

Prácticas de laboratorio: se plantea al alumnado un problema o problemas prácticos cuya resolución requiere la comprensión y aplicación de los contenidos teórico-prácticos incluidos en los contenidos de la materia. El alumnado puede trabajar de forma individual o en grupos.

4.3. Sistemas de evaluación

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen final: prueba final orientada a evaluar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases de teoría.

Evaluación de trabajos prácticos: se evaluarán las soluciones propuestas por el alumnado a las prácticas planteadas. Puede realizarse mediante corrección del profesor, defensa de la solución aportada por parte del alumno o con una presentación oral de la solución desarrollada.

Evaluación de trabajos tutelados: se evalúan los trabajos tutelados realizados por el alumnado mediante una defensa en la que el alumnado explica su propuesta y conclusiones ante el profesorado, o mediante una presentación oral de la solución ante el aula.

Seguimiento continuado: parte de la evaluación del alumnado puede basarse en un seguimiento continuado de su evolución y trabajo en el marco de la asignatura, en base a resolución de problemas, participación en las actividades formativas, etc.

Evaluación de informes finales: se basa en la valoración de informes que describen los trabajos prácticos desarrollados en las actividades asociadas a la asignatura. Parte de esta evaluación se puede basar en una presentación oral ante un profesor o un tribunal de evaluación.

4.4. Estructuras curriculares específicas

No existen

4.5. Mecanismos de coordinación docente

El nuevo título contará con distintas acciones y herramientas de coordinación. Algunas de ellas ya son parte del funcionamiento normal de los centros, mientras que otras se crearán específicamente para la coordinación académica del nuevo título.

Cabe destacar la *Comisión de garantía de calidad*, cuya composición es aprobada en Junta de Escuela/Facultad. Su función es la de supervisar el correcto funcionamiento del Sistema Interno de Garantía de Calidad del centro en su aplicación a todos los títulos impartidos. Además, se crearán las siguientes figuras y comisiones:

- *Coordinador/a del Máster*: esta figura será la máxima responsable de la coordinación docente del Máster. Su principal función será el lanzamiento de las demás actuaciones de coordinación (formación de comisiones, nombramiento de coordinadores, etc.) y velar por su correcto funcionamiento, así como presidir la Comisión Académica Interuniversitaria. Se establece una coordinación rotatoria cada dos cursos entre la Universidade de Vigo y la Universidade da Coruña, siendo la primera persona coordinadora un docente de la Universidade de Vigo.
- *Coordinador/a de Trabajos de Fin de Máster*: sus funciones incluirán la definición y mantenimiento de la normativa de TFMs, la revisión de anteproyectos y la propuesta de los tribunales de evaluación de los TFMs. Dado que los TFMs se podrán realizar de forma combinada con prácticas en empresa no curriculares, este coordinador se encargará de coordinar dichas prácticas. Es miembro nato de la Comisión Académica Interuniversitaria.
- *Coordinador/a local*: cada universidad poseerá un/a coordinador/a local. El/la Coordinador/a del Máster será además el/la coordinador/a local en su universidad. Esta figura será la máxima responsable de la coordinación del Máster en su Universidad y será miembro nato de la Comisión Académica Interuniversitaria.
- *Comisión Académica Interuniversitaria (CAI)*: El Máster estará coordinado por una CAI constituida al efecto. Esta comisión estará presidida por el/la coordinador/a del Máster y realizará al menos tres reuniones anuales: una al comienzo de cada cuatrimestre y otra al final de cada curso académico. Entre sus funciones estarán la coordinación del título; la revisión de contenidos, medios técnicos, etc.; el asesoramiento a las comisiones de garantía de la calidad de cada centro; el análisis de las sugerencias/quejas recibidas y la comunicación con las Juntas de Escuela/Facultad en cada universidad y, en general, el seguimiento de la titulación. Esta CAI está compuesta por los siguientes miembros:

- Presidente (1): Coordinador del Máster.
- Vicepresidente y Secretario (2): los/las coordinadores locales de los centros que no ostenten la coordinación del título.
- Responsable de calidad (1): Subdirector/Vicedecano responsable del SIGC (Sistema Interno de Garantía de Calidad) en el centro responsable del Máster.
- Vocales (5): Coordinador de TFM's, Coordinador de Prácticas en Empresa y un profesor con docencia en el Máster por cada centro.
- Representantes sector PAS (1): uno de la universidad responsable.
- Representante de alumnos (3): uno por universidad.
- *Comisión Asesora Empresarial (CAE)*: El Máster contará con una comisión de expertos de la industria del ámbito de IoT que asesorará en la definición, evaluación y seguimiento de la ejecución del plan de estudios de este Máster.

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

Para contabilizar los ECTS asignados al profesorado se ha estimado que cada materia contará con un grupo de teoría (tamaño grande) y tres grupos de prácticas (tamaño reducido), uno por universidad. Además, a efectos de cálculo consideramos que cada asignatura tendrá, al menos, 1,5 ECTS de carácter práctico.

Resumen del profesorado de la UVIGO asignado al título.

| Categoría | Número | ECTS | Doctores/as | Acreditados/as | Sexenio | Quinquenio |
|--|-----------|-----------|-------------|----------------|-----------|------------|
| Catedrático/a de Universidad | 5 | 9,5 | 5 | | 5 | 5 |
| Titular de Universidad | 7 | 10,5 | 7 | 2 | 7 | 7 |
| Profesor/a Contratado/a Doctor | 3 | 39 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Profesor/a Ayudante Doctor | | | | | | |
| Otro Personal Docente con Contrato Laboral | | | | | | |
| Total | 15 | 59 | 15 | 3 | 14 | 15 |

Resumen del profesorado de la USC asignado al título.

| Categoría | Número | ECTS | Doctores/as | Acreditados/as | Sexenio | Quinquenio |
|--|----------|-----------|-------------|----------------|----------|------------|
| Catedrático/a de Universidad | 2 | 15 | 2 | | 2 | 2 |
| Titular de Universidad | 5 | 30 | 5 | | 5 | 5 |
| Profesor/a Contratado/a Doctor | 1 | 9.5 | 1 | | 1 | 1 |
| Profesor/a Ayudante Doctor | 1 | 4.5 | 1 | | 1 | 1 |
| Otro Personal Docente con Contrato Laboral | | | | | | |
| Total | 9 | 59 | 9 | | 9 | 9 |

Resumen del profesorado de la UDC asignado al título.

| Categoría | Número | ECTS | Doctores/as | Acreditados/as | Sexenio | Quinquenio |
|--|-----------|-----------|-------------|----------------|-----------|------------|
| Catedrático/a de Universidad | 3 | 6 | 3 | - | 3 | 3 |
| Titular de Universidad | 6 | 18 | 6 | 8 | 6 | 6 |
| Profesor/a Contratado/a Doctor | 1 | 4,5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Profesor/a Ayudante Doctor | 3 | 12 | 3 | 3 | 0 | 1 |
| Otro Personal Docente con Contrato Laboral | 3 | 18,5 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Total | 16 | 59 | 16 | 15 | 10 | 11 |

Detalle del profesorado de UVIGO asignado al título por áreas de conocimiento.

| Área de conocimiento: | Ingeniería Telemática | Teoría Señal y Comunicaciones | Tecnología Electrónica | Ing. de Sistemas y Automática |
|---|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Número de profesores y profesoras: | 6 | 6 | 3 | 1 |
| Número de doctores: | 6 | 6 | 3 | 1 |
| Número de profesores acreditados: | 6 | 6 | 0 | 0 |
| Categoría: | | | | |
| Prof. permanente doctor | 6 | 6 | 3 | 1 |
| Prof. permanente no doctor | | | | |
| Prof. ayudante doctor | | | | |
| Prof. ayudante | | | | |
| Prof. asociado doctor | | | | |
| Prof. asociado no doctor | | | | |
| Otros | | | | |
| Número de quinquenios: | 24 | 24 | 12 | 5 |

| | | | | |
|--|----|------|------|---|
| Número de sexenios: | 21 | 21 | 6 | 2 |
| Materias en las que impartirán docencia: | | | | |
| Créditos ECTS totales que impartirán: | 31 | 13,5 | 11,5 | 3 |
| Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento: | | | | |

Detalle del profesorado de USC asignado al título por áreas de conocimiento.

| Área de conocimiento: | Lenguajes y Sistemas Informáticos | Arquitectura y Tecnología de Computadores | Electrónica |
|--|-----------------------------------|---|-------------|
| Número de profesores y profesoras: | 4 | 1 | 4 |
| Número de doctores: | 4 | 1 | 4 |
| Número de profesores acreditados: | | | |
| Categoría: | | | |
| Prof. permanente doctor | 4 | 1 | 3 |
| Prof. permanente no doctor | | | |
| Prof. ayudante doctor | | | 1 |
| Prof. ayudante | | | |
| Prof. asociado doctor | | | |
| Prof. asociado no doctor | | | |
| Otros | | | |
| Número de quinquenios: | 16 | 6 | 16 |
| Número de sexenios: | 13 | 6 | 13 |
| Materias en las que impartirán docencia: | | | |
| Créditos ECTS totales que impartirán: | 30 | 7 | 22 |
| Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento: | | | |

Detalle del profesorado de UDC asignado al título por áreas de conocimiento.

| Área de conocimiento: | Teoría de la Señal y Comunicaciones | Tecnología Electrónica | Arquitectura y Tecnología de Computadores | Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial | Estadística e Investigación Operativa | Ingeniería de Sistemas y Automática | Ingeniería Telemática | Radiología y Medicina Física | Lenguajes y Sistemas Informáticos |
|--|-------------------------------------|------------------------|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Número de profesores y profesoras: | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Número de doctores: | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Número de profesores acreditados: | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Categoría: | | | | | | | | | |
| Prof. permanente doctor | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Prof. permanente no doctor | | | | | | | | | |
| Prof. ayudante doctor | | | | 1 | | 1 | | | |
| Prof. ayudante | | | | | | | | | |
| Prof. asociado doctor | | | | | | | | | |
| Prof. asociado no doctor | | | | | | | | | |
| Otros | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| Número de quinquenios: | 5 | 1 | 3 | 8 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 |
| Número de sexenios: | 6 | 0 | 4 | 7 | 6 | 3 | 1 | 4 | 7 |
| Materias en las que impartirán docencia: | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Créditos ECTS totales que impartirán: | 10 | 20 | 6 | 6,5 | 5 | 4 | 4,5 | 1,5 | 1,5 |
| Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento: | | | | | | | | | |

5.2. Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

UVigo

El Máster universitario en IoT estará adscrito a la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la UVigo, por lo que se dispondrá del personal de apoyo con el que cuenta dicha Escuela, que incluye el personal de administración, biblioteca, conserjería, y técnicos informáticos.

USC

El Máster universitario en IoT estará adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la USC, por lo que su gestión académica y económica formará parte de las funciones ordinarias que desarrolla el personal de dicha Escuela, por lo que se dispondrá del personal de apoyo con el que cuenta dicha Escuela, que incluye el personal de administración, biblioteca, conserjería, y técnicos informáticos.

UDC

El Máster universitario en IoT estará adscrito a la Facultad de Informática de la UDC, por lo que se dispondrá del personal de apoyo con el que cuenta dicha Facultad, que incluye el personal de administración, biblioteca, conserjería y técnicos informáticos.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

UVigo

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación cuenta con dos aulas con servicio de videoconferencia diseñadas para impartir docencia presencial y ser transmitida simultáneamente a otras aulas remotas. Para el servicio de videoconferencia, se cuenta con un servicio propio denominado Campus Remoto.

La Escuela cuenta con varios laboratorios de electrónica y numerosos laboratorios de tipo informático. La universidad cuenta además con una plataforma basada en Moodle.

USC

La escuela dispone de 6 aulas de informática completamente dotadas y un aula específica de proyectos, además de las aulas propias de teoría. Además, se dispone de un campus virtual basado en Moodle, licencia de Microsoft Teams y de Office 365 para la generación de aulas virtuales online.

Los profesores involucrados en la docencia están adscritos al CITIUS, que dispone de infraestructuras específicas de computación, laboratorio de robótica, de medios audiovisuales, y de visualización avanzada, que podrían ser utilizados

como recursos docentes en la medida que fuesen necesarios y su disponibilidad lo permitiese.

UDC

La Facultad de Informática cuenta con aulas, seminarios, laboratorios de prácticas, un laboratorio de electrónica, espacio para personal académico/investigador y biblioteca. La UDC tiene licencias de Office 365 y Microsoft Teams, que permiten realizar grabaciones de las clases para seguir la docencia no presencial de forma asíncrona.

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas externas

Dada la escasa duración de esta titulación se ha decidido no incluir prácticas externas curriculares en la empresa, pero los TFM se podrán realizar de forma combinada con prácticas en empresa no curriculares, hecho que se verá reflejado en el suplemento al título.

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

Dada el incremento previsto de titulaciones conjuntas, es absolutamente necesario disponer en cada centro de aulas dedicadas que cuenten con servicio de videoconferencia, especialmente dotadas para impartir docencia presencial y ser transmitida simultáneamente a otras aulas remotas, permitiendo además la interacción bidireccional entre todas las ubicaciones.

Para impartir la docencia práctica de algunas asignaturas resultará necesario adquirir equipamiento de tipo electrónico no disponible actualmente (e.g., placas SBC, sensores, actuadores, wearables, componentes electrónicos, etc.). Para ello se espera dotación económica por parte de la Secretaría Xeral de Universidades de la Xunta de Galicia.

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

El Máster se implantará de forma íntegra en el Curso 2023/24.

7.2 Procedimiento de adaptación

No se extingue ninguna titulación.

7.3 Enseñanzas que se extinguen

No se extingue ninguna titulación.

8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

UVigo

<https://teleco.uvigo.es/a-escola/calidade/presentacion-sgc/>
<https://teleco.uvigo.es/documentos/certificado-fides-audit/>

USC

En la USC, la ETSE cuenta con un Sistema de Garantía de Calidad (SGC) cuya implantación ha sido certificada (Certificación de implantación del Sistema de Garantía de Calidad, ACSUG, 22/07/2016) y que afecta a todas las titulaciones del centro. Además, la ETSE como centro ha recibido la acreditación institucional (Resolución de 28/1/2019 del Consejo de Universidades), lo que supone otro aval a la calidad del título a implantar.

<https://www.usc.gal/gl/servizos/calidade/sgic.html>
<https://www.usc.gal/gl/servizos/calidade/docentia.html>
<https://www.acsug.es/gl/centros/fidesaudit>

UDC

El SGC de la Facultad de Informática establece procedimientos en los que los indicadores de calidad se utilizan anualmente para valorar los resultados de aprendizaje. Además, se cuenta con otros instrumentos como las encuestas, tanto

de título (realizadas por estudiantes, profesorado, personal de apoyo y empleadores), como las encuestas de evaluación de la docencia, que realiza el alumnado valorando individualmente cada materia y docente.

La descripción detallada de los procedimientos de calidad se puede encontrar en el manual del SGC, disponible en: <https://www.fic.udc.es/es/calidad>

8.2. Medios para la información pública

Los tres centros donde se impartirá el Máster cuentan con una página Web institucional donde se muestra toda la información relativa a sus titulaciones, clasificadas en Grados y Másteres:

- UVigo: <https://teleco.uvigo.es/> en la sección Estudios ⇒ Másteres.
- UDC: <https://www.fic.udc.es/> en la sección Estudios.
- USC: <https://www.usc.gal/es/centro/escuela-tecnica-superior-ingenieria> en la sección Estudios.