5. Planificación de las Enseñanzas

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS MÁSTER UNIVERSITARIO EN INDUSTRIA CONECTADA 4.0/ CONNECTED INDUSTRY 4.0					
MATERIA	**ASIGNATURA**	**ECTS**	**Tipo**	**Curso**	**Cuatr.**
MATERIA 1	Modelos y estructuras de IC4.0 / Models and structures of IC4.0	3	O	1	1º
	Tecnologías de producción industrial y de servicios (a escoger una) / Industrial production and services technologies (choose one)	3	P		
	Sistemas y protocolos de comunicaciones (a escoger una) / Communications systems and protocols (choose one)	3	P		
	TOTAL ECTS MATERIA	6			
MATERIA 2	Automatización avanzada de procesos industriales y de servicios / Advanced automation of industrial and services processes	3	O	1	1º
	Robótica avanzada industrial y de servicios / Advanced industrial and service robotics	3			1º
	Control inteligente de procesos y factorías / Intelligent control of processes and factories	3			2º
	TOTAL ECTS MATERIA	9			
MATERIA 3	Redes inalámbricas y 5G / 5G and wireless networking	3	O	1	1º
	Comunicaciones máquina-máquina / Machine-2-machine communications	3			1º
	Realidad aumentada / Augmented reality	3			2º
	TOTAL ECTS MATERIA	9			
MATERIA 4	Producción digital y tecnologías de diseño / Digital manufacturing and design technology	3	O	1	1º
	Sistemas flexibles y reconfigurables de producción / Flexible and reconfigurable production systems	3			2º
	Entornos y herramientas de gestión avanzada para IC 4.0 / Advanced management frameworks and tools in CI 4.0	3			1º
	TOTAL ECTS MATERIA	9			
MATERIA 5	Herramientas inteligentes para el procesado de datos / Intelligent data processing tools	3	O	1	2º
	Análisis de datos en la IC4.0 / Data analytics in IC4.0	3			1º
	Ciberseguridad de las redes y sistemas ciber-físicos / Cyber-security of networks and cyber-physical systems	3			1º
	TOTAL ECTS MATERIA	9			

MATERIA 6	Seminarios /Seminars	6	O	1	2º
	TOTAL ECTS MATERIA	6			
MATERIA 7	*Prácticas en empresa o laboratorios /Internship*	6	O	1	2º
	TOTAL ECTS MATERIA	6			
TRABAJO FIN DE MÁSTER	Trabajo Fin de Máster / Master Thesis	6	TFM	1	2º
	TOTAL ECTS MATERIA	6			

MATERIA 1	
Denominación: **INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA CONECTADA 4.0/INTRODUCTION TO CONNECTED INDUSTRY 4.0**	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
9	Mixta

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten a lo largo del 1er cuatrimestre del 1er curso. Los alumnos deben cursar solamente 2 de éstas.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG6, CE1, CE3, CE5

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Tras cursar esta materia el alumno será capaz de:
- Identificar los modelos y estructuras de referencia de la Industria Conectada 4.0, sus partes integrantes e interconexión.
- Identificar y conocer las tecnologías de producción industrial involucradas en la Industria Conectada 4.0.
- Identificar y conocer los protocolos de comunicación aplicados a la Industria Conectada 4.0. Habilidades de selección, diseño y aplicación de las comunicaciones generales y de sus protocolos.

After studying this subject the student will be able to:
- Identify the models and reference structures of the Connected Industry 4.0, its component parts and interconnection.
- Identify and know the industrial production technologies involved in the Connected Industry 4.0.
- Identify and know the communication protocols applied to the Connected Industry 4.0. Skills of selection, design and application of general communications and their protocols.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF1	36	36	100
AF2	18	18	100
AF4	9	9	100
AF5	6	6	100
AF6	75	0	0

AF7	75	0	0
AF8	6	6	100
TOTAL MATERIA	225	75	33%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	20
SE2	20	40
SE3	40	60

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Modelos y estructuras de IC4.0/ Models and structures of IC4.0	3	1º	O	Inglés
Tecnologías de producción industrial y de servicios/ Industrial production and service technologies	3	1º	P	Inglés
Sistemas y protocolos de comunicaciones/ Communications systems and protocols	3	1º	P	Inglés

Descripción de contenidos

Temas comunes a las asignaturas:

- Sistemas discretos y continuos
- Modelado de sistemas dinámicos
- Respuestas temporal y frecuencial de sistemas
- Fundamentos de programación de sistemas
- Herramientas de simulación de sistemas

Common themes of the subjects:
- Discrete and continuous systems
- Dynamic systems modelling
- Temporary and frequency responses of systems

- Fundamentals of systems programming
- Systems simulation tools

Temas específicos de cada asignatura:

Modelos y estructuras de IC4.0:
- Definiciones de IC4.0
- Objetivos fundamentales de IC4.0
- Principales estructuras de IC4.0
- Modelos organizativos de IC4.0
- Principales aplicaciones y ejemplos de IC4.0

Tecnologías de producción industrial y de servicios:
- Estructuras de los sistemas de producción
- Sensores y actuadores industriales
- Comunicaciones industriales
- Control de sistemas industriales

Sistemas y protocolos de comunicaciones:
- Modelo de capas de comunicaciones
- Estructura de la red Internet
- Fundamentos de tecnologías y dispositivos de redes
- Niveles de acceso y transporte

Specific themes of the subjects:

Models and structures of IC4.0:
- Definitions of CI4.0
- Main objectives of CI4.0
- Main structures of CI4.0
- Organizational models of CI4.0
- Main applications and examples of CI4.0

Industrial production and service technologies:
- Structures of production systems
- Industrial sensors and actuators
- Industrial communications
- Control of industrial systems

Communications systems and protocols:
- Communication layers model
- Structure of the Internet network
- Fundamentals of network technologies and devices
- Layers of access and transport

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

Observaciones

MATERIA 2	
Denominación: **SISTEMAS CIBER-FÍSICOS/CYBER-PHYSICAL SYSTEMS**	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
9	Obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten a lo largo del curso académico	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2, CG6, CE1, CE2, CE3, CE4	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
Como resultados del aprendizaje, el alumno será capaz de: - Conocer os fundamentos de automatización de sistemas industriales y de servicios (no-industriales): estructura, comunicaciones industriales y control de sistemas. - Conocerlos fundamentos de la robótica colaborativa: estructura, sensorización, control, programación, estradas/salidas, sistemas mult-robot, aplicaciones industriales y servicios. - Analizar y sintetizar sistemas utilizando control avanzado: métodos de identificación, control borroso, control con modelo de referencia, sistemas con aprendizaje, control con redes neuronales, control predictivo, etc. - Utilizar de herramientas de simulación de sistemas de producción con partes continua y discreta: lay-out, almacenes, transporte, máquinas específicas, etc. - Diseñar un sistema automatizado de baja y media complejidad con sus componentes ciber-físicos. As a result of the learning, the student will be able to: - Know the basics of automation of industrial systems and services (non-industrial): structure, industrial communications and systems control. - Know the basics of collaborative robotics: structure, sensorization, control, programming, paths / outputs, multi- robot systems, industrial applications and services. - Analyze and synthesize systems using advanced control: identification methods, fuzzy control, control with reference model, learning systems, control with neural networks, predictive control, etc. - Use of simulation tools of production systems with continuous and discrete parts: lay-out, warehouses, transport, specific machines, delays, etc. - Design an automated system of low and medium complexity with its cyber-physical components.	
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad	

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF1	36	36	100
AF2	18	18	100
AF4	9	9	100
AF5	6	6	100
AF6	75	0	0
AF7	75	0	0
AF8	6	6	100
TOTAL MATERIA	225	75	33%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	20
SE2	20	40
SE3	40	60

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Automatización avanzada de procesos industriales y de servicios/ Advanced automation of industrial and services processes	3	1º	O	Inglés
Robótica avanzada industrial y de servicios/ Advanced industrial and service robotics	3	1º	O	Inglés
Control inteligente de procesos y factoría/ Intelligent control of processes and factories	3	2º	O	Inglés

Descripción de contenidos

Temas comunes a las asignaturas:
- Automatización y control de procesos, plantas y factorías
- Estructuras de plantas industriales y de servicios según el modelo IC4.0
- Ingeniería de sistemas e integración de procesos
- Herramientas de simulación de procesos y plantas

Common themes of the subjects:
- Automatization and control of processes, plants and factories
- Structures of industrial plants and services according to CI 4.0 model
- Systems engineering and process integration
- Process and plants simulation tools

Temas específicos de cada asignatura:
Automatización avanzada de procesos industriales y de servicios:
- Fundamentos de la automatización de sistemas
- Elementos básicos y tecnologías de automatización de sistemas
- Automatización jerárquica
- Automatización de sistemas de eventos discretos
- Ejemplos de sistemas automatizados

Robótica avanzada industrial y de servicios:
- Concepto de robots colaborativos
- Sensorización de los robots colaborativos
- Control y programación de robots colaborativos
- Integración de los robots avanzados en los procesos productivos y de servicios
- Sistemas multi-robot

Control inteligente de procesos y factorías:
- Lógica borrosa para identificación y control de procesos y factorías
- Redes neuronales y su aplicación para la identificación y el control de sistemas
- Redes Bayesianas para el modelado de sistemas expertos
- Técnicas de optimización de sistemas: algoritmos genéticos, técnicas de evolución diferencial y los PSO.
- Aplicaciones en entornos industriales y de servicios (lineales y no-lineales).

Specific themes of the subjects:
Advanced automation of industrial and services processes:
- Fundaments of system automation
- Basic elements and technologies of system automation
- Hierarchical automation
- Automation of discrete events systems
- Examples of automated systems

Advanced industrial and service robotics:
- Concept of collaborative robots
- Sensorization of collaborative robots
- Control and programming of collaborative robots

- Integration of advanced robots in production and service processes - Multi-robot systems Intelligent control of processes and factories: - Fuzzy logic for identification and control of processes and factories - Neural networks and applications for the identification and control of systems - Bayesian networks for the modelling of expert systems - System optimization techniques: genetic algorithms, differential evolution techniques and PSO. - Applications in industrial and service environments (linear and non-linear).
Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés
Observaciones

MATERIA 3	
Denominación: **REDES INTELIGENTES/INTELLIGENT NETWORKS**	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
9	Obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten a lo largo del curso académico	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB8, CB9, CG3, CG5, CE5, CE6, CE7	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
Tras cursar esta materia, el alumno será capaz de: - Diseñar una red de comunicaciones adaptada a las necesidades productivas de las factorías y servicios. - Diseñar, gestionar y utilizar redes inalámbricas de comunicaciones en entornos industriales, no-industriales, urbanos y rurales, incluido la 5G. - Manejar tecnologías de computación distribuida Cloud/Edge y la implementación de aplicaciones basadas en realidad virtual. - Manejar la tecnología de realidad aumentada para el diseño y la implementación de aplicaciones distribuidas en el contexto de Industria 4.0 recogiendo información de diferentes fuentes de datos. - Adoptar soluciones para operaciones inteligentes basadas en la integración de sistemas de realidad aumentada, reconocimiento visual y/o acústico, lenguaje natural y flujos de datos provenientes de “industrial data lakes”. After completing this SUBJECT MATTER, the student will be able to_ - Design a communications network adapted to the productive needs of the factories and services. - Design, manage and use wireless communications networks in industrial, non-industrial, urban and rural environments, including 5G. - Manage Cloud / Edge distributed computing technologies and the implementation of applications based on virtual reality. - Manage augmented reality technology for the design and implementation of distributed applications in the context of Industry 4.0 by collecting information from different data sources. - Adopt solutions for intelligent operations based on the integration of augmented reality systems, visual and / or acoustic recognition, natural language and data flows from "industrial data lakes".	
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad	

Código Actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF1	36	36	100
AF2	18	18	100
AF4	9	9	100
AF5	6	6	100
AF6	75	0	0
AF7	75	0	0
AF8	6	6	100
TOTAL MATERIA	225	75	33%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de Evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	20
SE2	20	40
SE3	40	60

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Redes inalámbricas y 5G/ 5G and wireless networking	3	1º	O	Inglés
Comunicaciones máquina-máquina/ Machine-2-machine communications	3	1º	O	Inglés
Realidad aumentada/ Augmented reality	3	2º	O	Inglés

Descripción de contenidos

Temas comunes a las asignaturas:
- Conexión a la red de elementos industriales, robots, máquinas, etc.
- Ingeniería de redes cableadas e inalámbricas
- Características y compromisos de diseño en el uso de diferentes tecnologías de acceso inalámbrico
- Aplicaciones telemáticas industriales
- Protocolos transporte y aplicación para dispositivos limitados

Common themes of the subjects:
- Connection of industrial elements, robots, machines, etc. to the network
- Wireless networks engineering
- Properties and trade-offs in the design of wireless access technologies
- Distributed computing and industrial networked applications
- Transport and application protocols for limited devices

Temas específicos de cada asignatura:

Redes inalámbricas y 5G:
- Principios de redes inalámbricas e industria conectada
- Normas WLAN
- Evolución de los sistemas móviles hasta la actualidad

- 5G en IoT e industria
- Diseño de redes inalámbricas
- Nuevas tecnologías 5G en acceso y core

Comunicaciones máquina-máquina:
- Protocolos de aplicación: HTTP-REST, CoAP, MQTT / MQTT-SN, etc.
- Capa de descubrimiento: DNS-SD / mDNS, CoAP Resource Discovery
- Programación de un entorno de IoT
-

Realidad aumentada:
- Componentes principales de aplicaciones de realidad aumentada
- Formas de interacción
-Integración de dispositivos de entrada y salida en aplicaciones de realidad aumentada distribuidas

Specific themes of the subjects:

5G and wireless networking:
- Principles of wireless networking and connected industry
- WLAN standards
- 5G in IoT and industry
- Wireless network design
- New access and core technologies for 5G

Machine-2-machine communications:

- Application protocols: HTTP-REST, CoAP, MQTT / MQTT-SN, etc. - Service Discovery: DNS-SD / mDNS, CoAP Resource Discovery - Programming in an IoT environment Augmented reality: - Main components of augmented reality applications - Ways of interaction - Input-output hardware integration in distributed augmented reality applications
Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés
Observaciones

MATERIA 4	
Denominación: **PROCESOS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS/INDUSTRIAL PROCESSES AND SERVICES**	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
9	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten a lo largo del curso académico

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB7, CB8, CB9, CG1, CG2, CG4, CG6, CE1, CE7, CE9, CE10, CE11.

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Tras cursar esta materia, el alumno será capaz de:
- Analizar los nuevos sistemas de producción digital bajo el modelo de IC4.0 y el estudio de la demanda.
Conocer las nuevas tecnologías de producción digital de productos: producción aditiva, prototipado rápido, control total de la calidad, etc.
- Diseñar nuevos sistemas flexibles de producción de baja y media complejidad que sean capaces de producir a demanda
- Gestionar la producción de un sistema de tamaño medio y gestionar el suministro

After completing this subject matter, the student will be able to:
- Analyze the new digital production systems under the model of IC4.0 and the study of demand.
Know the new technologies of digital product production: additive production, rapid prototyping, total quality control, etc.
- Design new flexible production systems of low and medium complexity that are capable of producing on demand
- Manage the production of a medium-sized system and manage the supply

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF1	36	36	100
AF2	18	18	100
AF4	9	9	100
AF5	6	6	100
AF6	75	0	0
AF7	75	0	0

AF8	6	6	100
TOTAL MATERIA	225	75	33%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5.

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	20
SE2	20	40
SE3	40	60

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Producción digital y tecnologías de diseño/ Digital manufacturing and design technology	3	1º	O	Inglés
Sistemas flexibles y reconfigurables de producción/ Flexible and reconfigurable production systems	3	2º	O	Inglés
Entornos y herramientas de gestión avanzada para IC 4.0/ Advanced management frameworks and tools in CI 4.0	3	1º	O	Inglés

Descripción de contenidos

Temas comunes a las asignaturas:
- Concepto de la producción digital
- Análisis y diseño de sistemas avanzados de producción
- Simulación de los procesos productivos identificando las restricciones
- Análisis del ciclo completo del producto

Common themes of the subjects:
- Concept of digital production
- Analysis and design of advanced production systems
- Simulation of the productive processes identifying the restrictions
- Analysis of the complete product cycle

Temas específicos de cada asignatura:

Producción digital y tecnologías de diseño:
- Digitalización de la producción
- Desarrollo de modelos 3D en tiempo real
- Producción aditiva y prototipado rápidos
- Diseño y adaptación topológica de nuevos productos
- Sistemas de control de calidad de los productos

Sistemas flexibles y reconfigurables de producción:
- Sistemas flexibles de producción
- Sistemas modulares y reconfigurables
- Fabricación personalizada y bajo demanda
- Optimización de los tiempos de ciclo de producción
- Herramientas de simulación de los sistemas flexibles

Entornos y herramientas de gestión avanzada para IC 4.0:
- Entornos de gestión y sistemas de información en CI 4.0
- Gestión de la cadena de suministro y SCM internacional
- Planificación y control de producción y la logística
- Gestión y producción lean
- Herramientas de gestión de proyectos

Specific themes of the subjects:
Digital manufacturing and design technology:
- Digitalization of production
- Development of 3D models in real time
- Additive production and rapid prototyping
- Topological design and adaptation of new products
- Product quality control systems

Flexible and reconfigurable production systems:
- Flexible production systems
- Modular and reconfigurable systems
- Customization of production and on-demand production
- Optimization of production cycle times
- Simulation tools for flexible systems

Advanced management frameworks and tools in CI 4.0:
- Management frameworks and information systems in CI 4.0
- Supply chain management and international SCM
- Production and logistics planning and control.
- Lean management and lean production
- Project management tools

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

Observaciones

MATERIA 5	
Denominación: **PROCESAMIENTO DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD/DATA PROCESSING AND CYBER-SECURITY**	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
9	Obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten a lo largo del curso académico	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB10, CG3, CG5, CG6, CE8, CE9, CE10.	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
Como resultados del aprendizaje el alumno será capaz de: - Recolectar y almacenar datos incluyendo la nube como soporte. - Realizar procesamientos estadísticos avanzados. - Configurar los protocolos de transporte seguros, las tecnologías para mitigar amenazas y proteger los datos en sistemas en red. As a result of the learning the student will be able to: - Collect and store data including the cloud as support. - Perform advanced statistical processing. - Configure secure transport protocols, technologies to mitigate threats and protect data in networked systems.	
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad	

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF1	36	36	100
AF2	18	18	100
AF4	9	9	100
AF5	6	6	100
AF6	75	0	0
AF7	75	0	0

AF8	6	6	100
TOTAL MATERIA	225	75	33%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	20
SE2	20	40
SE3	40	60

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Herramientas inteligentes para el procesado de datos/ Intelligent data processing tools	3	2º	O	Inglés
Análisis de datos en la IC4.0/ Data analytics in IC4.0	3	1º	O	Inglés
Ciberseguridad de las redes y sistemas ciber-físicos/ Cyber-security of networks and cyber-physical systems	3	1º	O	Inglés

Descripción de contenidos

Temas comunes a las asignaturas:
- Recopilación de datos en la nube
- Gestión de grandes cantidades de datos
- Pre-procesado, procesado y análisis de los datos
- Seguridad en los datos

Common themes of the subjects:
- Collecting data in the cloud
- Management of large amounts of data
- Pre-processing, processing and analysis of data
- Data security
- Classification methods

Temas específicos de cada asignatura:

Herramientas inteligentes para el procesado de datos:
- Programación y herramientas para el análisis de datos
- Análisis de datos en la nube
- Detección de valores atípicos, teoría y práctica
- Métodos de clasificación avanzada: SVM
- Aprendizaje profundo

Análisis de datos en la IC4.0:
- Técnicas de visualización de datos
- Clasificación de datos no supervisada
- Clasificación de datos supervisada
- Técnicas de reducción de dimensiones
- Regresión lineal
- Regresión logística

Ciberseguridad de las redes y de sistemas ciber-físicos:
- Conceptos de criptografía
- Protocolos de transporte seguros de extremo a extremo
- Amenazas de ciberseguridad en IC4.0
- Técnicas y tecnologías para mitigar amenazas
- Protección de datos en sistemas en red

Specific themes of the subjects:

Intelligent data processing tools:
- Programming and tools for data analytics
- Data analytics in the Cloud
- Outlier detection theory and practice
- Advanced classification methods: SVM
- Deep Learning

Data analytics in IC4.0:
- Data visualization techniques
- Unsupervised data classification
- Supervised data classification
- Dimension reduction techniques
- Linear regression
- Logistic regression

Cyber-security of networks and cyber-physical systems:
- Cryptography concepts
- Secure end to end transport protocols
- Cybersecurity threats in CI4.0
- Techniques and technologies for mitigating threats
- Data protection in networked systems

Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés
Observaciones

MATERIA 6

Denominación: **SEMINARIOS/ SEMINARS**

Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Obligatoria

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por dos seminarios, cuyo contenido podrá variar cada año, que se imparten en el segundo cuatrimestre.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB8, CB10, CG5, CG6, CG7, CG8, CE1, CE2, CE6, CE10, CE11.

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Al finalizar la materia, el alumno debe:
- Conocer modelos concretos y casos de uso de Industria Conectada 4.0.
- Analizar y diseñar casos prácticos de aplicación de los modelos de Industria Conectada 4.0.

At the end of the subject matter, the student must:
- Know concrete models and use cases of Connected Industry 4.0.
-Analyze and design practical cases of application of Connected Industry 4.0 models.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF3	42	42	100
AF6	52	0	0
AF7	52	0	0
AF8	4	4	100
TOTAL MATERIA	150	46	31%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE2	30	70
SE3	30	70

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Seminario 1/Seminar 1	3	2º	Obligatorio	Inglés
Seminario 2/Seminar 2	3	2º	Obligatorio	Inglés

Descripción de contenidos

El contenido de los seminarios será sobre temas avanzados en Industria Conectada 4.0 impartidos por expertos nacionales o internacionales.

A determinar cada año.

The content of the seminars will be on advanced topics in Connected Industry 4.0 presented by national or international experts.

To determine each year.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

Observaciones

MATERIA 7

Denominación: **PRÁCTICAS / INTERNSHIP**

Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Prácticas Externas

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Se incluyen prácticas en empresas o laboratorios de referencia punteros en las tecnologías de la IC4.0. El alumno se familiarizará con la aplicación de la IC4.0 en entornos reales.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG2, CG4, CG7, CG8, CE14.

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Al finalizar la materia, el alumno debe:
- Conocer el entorno empresarial y/o laboratorios de desarrollo de tecnologías de Industria Conectada 4.0.
- Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en el Máster en entornos reales.

At the end of the subject, the student must:
- Know the business environment and / or technology development laboratories of Connected Industry 4.0.
- Apply the knowledge and skills acquired in the Master in real environments.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF7	150	120	80%
TOTAL MATERIA	150	120	80%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD5, MD6.

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE4	100	100

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Prácticas en empresa o laboratorios /Internship	6	2º	Prácticas Externas	Inglés

Descripción de contenidos

Las prácticas se llevarán a cabo en empresas o laboratorios de reconocido prestigio en temas relacionados con la Industria Conectada 4.0.

A determinar cada año.

The internship will be held in companies or laboratories of recognized prestige in topics related to the Connected Industry 4.0.

To determine each year.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

Observaciones

MATERIA 8	
Denominación: **TRABAJO FIN DE MÁSTER / MASTER THESIS**	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Trabajo fin de máster

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia se imparte en el segundo cuatrimestre del curso.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CE12, CE13.

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

Con el desarrollo del Trabajo Fin de Máster el alumno adquirirá la capacidad de:
- Aplicar las técnicas presentadas en las diferentes asignaturas del Master relativas a la Industria Conectada 4.0 a un problema concreto.
- Obtener a partir de los datos resultados aplicables para mejora de la actividad de un proceso industrial mediante la aplicación de los conceptos vistos en el Máster.
- Presentar sus resultados y conclusiones de una manera clara y efectiva.
- Aplicar los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del Máster.

With the development of the Final Master's Project the student will acquire the ability to:
- Apply the techniques presented in the different Subjects of the Master related to Connected Industry 4.0 to a specific problem.
- Obtain from the data applicable results to improve the activity of an industrial process by applying the concepts seen in the Master.
- Present your results and conclusions in a clear and effective way.
- Apply the knowledge and skills acquired throughout the Master.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales (2)	% Presencialidad Estudiante (3)
AF5	10	10	100
AF7	140	0	0
TOTAL MATERIA	150	10	7%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de Evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE5	100	100

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Trabajo Fin de Máster / Master Thesis	6	2º	Trabajo fin de máster	Inglés

Descripción de contenidos

El trabajo de Fin de Máster se organiza en torno al tratamiento de un caso práctico de implementación de Industria Conectada 4.0.

Se presentan a los alumnos posibles ámbitos en los que llevar a cabo dicho trabajo, y se proporciona una orientación y seguimiento del mismo.

Entre las tareas que comprende se contemplan:

- Presentación de temas de trabajo
- Recopilación y análisis de información relativa al Trabajo Fin de Máster
- Desarrollo del Trabajo Fin de Máster
- Elaboración de la Memoria y Defensa del Trabajo Fin de Máster

The Master's Thesis is organized around the a practical case of implementation of Connected Industry 4.0.

Possible areas in which to carry out this work are presented to the students, and guidance and follow-up are provided.

Among the tasks are considered the following:

- Presentation of work topics
- Compilation and analysis of information related to the Master's Thesis
- Development of Master's Thesis
- Preparation of the Final Document and DefenBse of the Master's Thesis

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés
Observaciones
La presentación y defensa del TFM se realizará en sesión pública ante un Tribunal.