



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO EN IOT E INDUSTRIA 4.0 (239101008)

**Titulación: Master Universitario en Sistemas Electrónicos e
Instrumentación**

1. Datos de la asignatura

Nombre	Innovación tecnológica y emprendimiento en IoT e Industria 4.0				
Materia*					
Módulo*					
Código	239101008				
Titulación	Master Universitario en Sistemas Electrónicos e Instrumentación				
Plan de estudios	2016				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	4	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	120

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Andrés Iborra García		
Departamento	Tecnología Electrónica		
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica		
Ubicación del despacho	1ª Planta del Hospital de Marina – Lado Norte Nº 1074		
Teléfono	968-325654	Fax	968-325345
Correo electrónico	Andres.iborra@upct.es		
URL / WEB	Aula virtual UPCT (https://aulavirtual.upct.es/)		
Horario de atención / Tutorías	Se planificará al comienzo de cada año, según las obligaciones docentes e investigadoras del curso en vigor. Se aportará dicho horario actualizado el primer día de clase y se publicará en el aula virtual. Se recomienda solicitar cita previa por e-mail para organizar debidamente la atención del alumno.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 1074 (1ª Planta ETSII)		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial (1993) Ingeniero Industrial (1989)
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios	4
Líneas de Investigación	Redes de Sensores y dispositivos móviles. Internet of Things. Emprendimiento e Innovación.
Nº de sexenios	3
Experiencia profesional	Ingeniero del Departamento de Electrónica para el Espacio en Computadores, Redes e Ingeniería S.A. del grupo MATRA-ABENGOA (1986-1989) Ingeniero de I+D en Equipos Nucleares Westinghouse S.A. (1993-1995) Director de I+D en Equipos Nucleares Westinghouse S.A. (1995-1999)
Otros temas de interés	Emprendimiento, startups y creación de empresas de base tecnológica Procesos de transferencia de tecnología a la empresa Director de Cloud Incubator HUB Director de Startup Scaleup. The IoT accelerator of Startup Europe

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura *Innovación tecnológica y emprendimiento en IoT e Industria 4.0* es una materia optativa. Es de carácter eminentemente práctico y tiene como objetivo que los estudiantes adquieran **conocimientos de los fundamentos del emprendimiento tecnológico y los procesos de innovación**, alcanzándose la **capacidad de crear una startup** en torno a un producto de carácter tecnológico en el ámbito de la Internet de las Cosas (IoT) e Industria 4.0

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En esta asignatura optativa se trabajan las competencias específicas relacionadas con el emprendimiento tecnológico y la innovación más concretamente:

- Capacidad de identificar oportunidades de innovación en productos y servicios relacionados con las nuevas tecnologías y en especial la Internet de las Cosas e Industria 4.0.
- Capacidad de buscar oportunidades de negocio en el campo de las nuevas tecnologías y en especial la Internet de las Cosas e Industria 4.0
- Conocer que tipos de startups existen y que etapas hay que cubrir para la creación de una startup y finalmente una SME.

Adicionalmente, se fomenta también el desarrollo de habilidades y competencias básicas y generales, tales como, integrar conocimientos y dirigir actividades profesionales y proyectos que puedan requerir nuevos enfoques estratégicos asumiendo la responsabilidad de la toma de decisiones.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Dentro del Master Universitario en Sistemas Electrónicos e Instrumentación, la asignatura de *Innovación tecnológica y emprendimiento en IoT e Industria 4.0* se ubica en el segundo cuatrimestre del Master no teniendo una relación específica con otras asignaturas del plan de estudios.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para el adecuado desarrollo de la asignatura de *Innovación tecnológica y emprendimiento en IoT e Industria 4.0*, es necesario que el alumno sienta pasión por las nuevas tecnologías, tenga una gran capacidad de aprendizaje y sea una persona práctica que piense que pueden controlar su propio destino y le guste tomar decisiones llevadas a la acción para lograr objetivos en un plazo determinado.

Finalmente, se recomienda también que el alumno tenga un conocimiento básico del idioma Inglés (B1) para poder trabajar con la documentación escrita que se aporta en lengua inglesa.

3.6. Medidas especiales previstas

Los alumnos que se encuentren en circunstancias especiales deben comunicarlo al



profesor/a responsable de la asignatura al principio del cuatrimestre con el fin de adoptar las medidas necesarias para permitir su integración.

Para los alumnos con discapacidad se buscará la manera de adaptar los materiales y recursos utilizados a las necesidades específicas.

Respecto a los alumnos extranjeros, las clases de la asignatura serán impartidas en castellano y el material confeccionado específicamente para el desarrollo de la misma está en este mismo idioma. No obstante, la mayor parte de la bibliografía recomendada está en inglés, y los profesores de la asignatura podrán emplear el inglés en las tutorías con aquellos alumnos que lo requieran.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G08-Integrar conocimientos y dirigir actividades profesionales y proyectos que puedan requerir nuevos enfoques estratégicos asumiendo la responsabilidad de la toma de decisiones

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Conocer la evolución de Internet y sus posibilidades de negocio en el ámbito de la Internet de las Cosas (IoT) y la industria 4.0.
2. Identificar oportunidades de negocio y emprendimiento en el campo de la Internet de las Cosas (IoT) y la Industria 4.0 a partir del modelo Canvas.
3. Conocer los principales dispositivos y plataformas utilizadas en IoT.
4. Desarrollar productos electrónicos que integren sensores, actuadores, open hardware, dispositivos móviles y plataformas IoT.
5. Conocer cual es el ciclo de vida de una startup, qué buscan los inversores y que posibilidades tienen de internacionalización.
6. Poner en marcha una Startup a partir de un producto IoT.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Internet y su evolución. Internet de las Cosas. Industria 4.0. El modelo Canvas. Identificación de oportunidades de negocio mediante el Canvas. Sensores, actuadores y dispositivos Open Hardware utilizados en IoT. Principales plataformas IoT. El ciclo de vida de una startup. La metodología Lean Startup. Herramientas 2.0 necesarias para comprobar la viabilidad de un modelo de negocio. Business Angels y Venture Capital. Rondas de financiación..

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

La metodología que se va a emplear para la impartición de esta asignatura es Aprendizaje basado en proyectos que tengan que ver con el desarrollo de productos y/o servicios en el campo de la IoT y la industria 4.0. Por lo tanto, los contenidos teóricos variarán dependiendo del proyecto seleccionado cada año. Las siguientes unidades serán ejemplos de contenidos teóricos a desarrollar.

UD1: FUNDAMENTOS TECNOLOGICOS

- 1.1 Internet y su evolución.
- 1.2 Internet de las Cosas.
- 1.3 Industria 4.0.
- 1.4 Sensores, actuadores y dispositivos Open Hardware.
- 1.5 Principales plataformas IoT.
- 1.6 Tendencias.

UD2: CÓMO CREAR UNA STARTUP

- 2.1 Idea de negocio
- 2.2 Modelos de negocio
- 2.3 Metodología Lean Startup

UD3: EL ECOSISTEMA STARTUP

- 3.1 Qué es un mentor
- 3.2 Qué buscan los inversores.
- 3.3 Cómo crear tu Pitch Deck.
- 3.4 Incubadoras y Aceleradoras de Startups

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

La metodología que se va a emplear para la impartición de esta asignatura es Aprendizaje basado en proyectos que tengan que ver con el desarrollo de productos y/o servicios en el campo de la IoT y la industria 4.0. Por lo tanto, los contenidos prácticos variarán dependiendo del proyecto seleccionado cada año. Los siguientes talleres serán ejemplos de contenidos prácticos a desarrollar.

- Ideas de negocio innovadoras.
- Modelo de negocio canvas.
- Desarrollo de clientes
- Construcción de un producto mínimo viable (MVP)
- Puesta en el mercado de un producto tecnológico

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

The methodology used for the teaching this subject is PBL (project based learning) and focused on the development of products and / or services in the field of IoT and industry 4.0. Therefore, theoretical contents will vary depending the selected project each year. The following are examples of theoretical content to develop.

UD1: TECHNOLOGICAL FUNDAMENTALS

- 1.1 Internet and evolution.
- 1.2 Internet of Things.
- 1.3 Industry 4.0.
- 1.4 Sensors, actuators and open hardware devices.
- 1.5 Main IoT platforms.
- 1.6 Trends.

UD2: HOW TO CREATE A STARTUP

- 2.1 Business Idea
- 2.2 Business Models
- 2.3 Lean Startup methodology

UD3: STARTUP ECOSYSTEM

- 3.1 What is a mentor?
- 3.2 What investors look for?
- 3.3 How to Create Your Pitch Deck?
- 3.4 Incubators and Accelerators

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UD1: TECHNOLOGICAL FUNDAMENTALS

- 1.1 Internet and evolution.
- 1.2 Internet of Things.

- 1.3 Industry 4.0.
- 1.4 Sensors, actuators and open hardware devices.
- 1.5 Main IoT platforms.
- 1.6 Trends.

UD2: HOW TO CREATE A STARTUP

- 2.1 Business Idea
- 2.2 Business Models
- 2.3 Lean Startup methodology

UD3: STARTUP ECOSYSTEM

- 3.1 What is a mentor?
- 3.2 What investors look for?
- 3.3 How to Create Your Pitch Deck?
- 3.4 Incubators and Accelerators

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de Teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes, planteamiento de dudas.	0
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	0
Clase de Problema	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	0
Clase de Prácticas	Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para acercar el entorno de trabajo industrial al docente y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante las sesiones se pretende que los alumnos manejen los instrumentos del laboratorio.	<u>Presencial</u> Realización de las actividades y ejercicios planteadas en el boletín de prácticas	0
		<u>No presencial</u> : simulación de la práctica a realizar en el laboratorio. Elaboración de los informes de prácticas.	0
Seminarios	Presentación de una herramienta de diseño electrónico CAD-EDA. Explicación de la creación de esquemáticos y simulación de los mismos.	<u>Presencial</u> toma de apuntes, planteamiento de dudas. Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	18
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia a tratar en el seminario. Preparación de la actividad.	35
Trabajo cooperativo	Los alumnos trabajan en grupo para realizar un trabajo propuesto por el profesor cooperativamente, resolver dudas y aclarar conceptos.	<u>Presencial</u> : las dudas se plantearán en el horario previsto de tutorías.	18
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia a tratar en el seminario. Preparación de la actividad.	35
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, problemas y prácticas.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horarios de tutorías.	12
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas vía correo electrónico.	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial.	2
			120

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

		Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)		1	2	3	4	5	6				
Clase de teoría											
Clase de problema											
Clase de prácticas											
Seminarios		X	X	X	X	X	X				
Trabajo Cooperativo		X	X	X	X	X	X				
Tutorías		X	X	X	X	X	X				
Exámenes		X	X	X	X	X	X				



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4,5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba oficial individual:	x		Preguntas tipo test.	20	1,2,3,4,5,6
Evaluación de seminarios	x	x	a partir de las memorias e informes correspondientes	15	1,2,3,4,5,6
Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos por el profesorado	x	x	Idoneidad de los resultados	40	1,2,3,4,5,6
Exposición y defensa de trabajos individuales y de grupo	x	x	Defensa de trabajos individuales y de grupo	25	1,2,3,4,5,6

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje. La prueba parcial que se realiza en clase permite detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

Sin embargo, la frecuencia y naturaleza de las preguntas realizadas por el alumnado, así como la intensidad de los correos electrónicos, la asistencia en los horarios establecidos para las tutorías y la participación en el aula virtual, son instrumentos medibles para determinar el avance formativo del estudiante.

De manera más específica, el seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Los resultados de las pruebas de evaluación sumativas y formativas.
- La actitud de los alumnos en los seminarios y los trabajos propuestos.
- Estadísticas de uso del material colocado en el Aula Virtual.
- Cuestiones planteadas en clase puntualmente.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Alexander Osterwalder & Yves Pigneur. Generación de Modelos de Negocio. Deusto 2011. ISBN 978-84-234-2799-4.
- Eric Ries. Lean Startups. Deusto. 2012. ISBN978-84-234-0947-5.
- Steven Fisher and Ja-Nae Duane. The Startup Equation. ISBN978-0-07-183236-6

8.2. Bibliografía complementaria*

8.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/>

