

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Experto en Robótica e Internet of Things (Título Propio asociado a Ingeniería Informática)		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Programación de Soluciones IoT		
Tipo:	Propia Obligatoria	Créditos ECTS:	3
Curso:	4	Código:	36223
Periodo docente:	Séptimo semestre		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	75		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Daniel León González	daniel.leon@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Programación de soluciones IoT" se articula como una asignatura de carácter mixto teórico/práctico. Con este fin, en una primera parte se presenta el estado actual de la infraestructura y dispositivos utilizados para crear el Internet de las cosas, así como los tipos de protocolos, medios de comunicación y redes más usados y sistemas de adquisición de señal en los nodos. Posteriormente, y usando sistemas basados en microcontrolador y soluciones de servidor ampliamente extendidas, se plantearán una serie de prácticas de programación de soluciones IoT.

## OBJETIVO

Conocer la arquitectura y ser capaz de programar soluciones IoT basadas en microcontrolador y enlazadas con servicios en la nube.



Una vez cursada la asignatura el alumno conocerá las arquitecturas más comunes de despliegue de soluciones IoT, así como los tipos de redes disponibles, los dispositivos de uso frecuente y los sistemas de adquisición y comunicación de señal en los nodos. También será capaz de configurar un servicios analíticos en la nube y de programar soluciones IoT sobre la plataforma seleccionada.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Inglés nivel B2 o superior  
Programación sobre microcontroladores en C/C++  
Uso de linux / Raspberry Pi  
Electrónica digital básica  
Electrónica analógica básica  
Máquinas de estados  
Redes y programación distribuida

## CONTENIDOS

- 1.- Introducción a IoT
  - Qué es IoT
  - Segmentos de aplicación
  - Despliegue tipo. Alcance
  - Retos presentados
  - Soluciones planteadas
- 2.- Dispositivos: Introducción a NodeMCU
  - Arquitectura del nodo
  - Entorno de programación
- 3.- Comunicaciones y adquisición de señal
  - SPI, I2C, UART
  - ADC, muestreo
- 4.- Mensajes basados en sockets
  - IP protocol, stacks, packaging, network endianness
  - TCP / UDP
- 5.- Protocolos/gestores de mensajes y servicios en la nube
  - MQTT, CoAP
  - Node-RED
  - ThingSpeak, MS Azure, Kaa IoT

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

El proceso de aprendizaje de la asignatura se caracteriza por un protagonismo principal del estudiante. El profesor establecerá unos objetivos principales (problemas), con un resumen, orientará sobre las fuentes de información y actuará como soporte para el alumno.

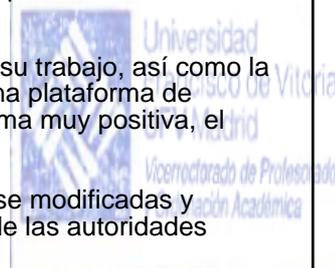
El trabajo presencial se completará con una carga de trabajo autónomo por parte del alumno, en muchos casos desarrollado en grupo, de manera que se fomente el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Respecto a las actividades de carácter presencial, predominan las clases prácticas y el debate sobre el alcance de IoT. Se utilizarán las clases expositivas como introducción a cada uno de los temas tratados.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor mediante tutorías, individuales o en grupo. En algún tema, el alumno tendrá que realizar en clase la exposición de las principales conclusiones de su estudio o trabajo, lo que permitirá el intercambio de conocimientos y experiencias entre alumnos que fomentan la necesidad de comunicación efectiva y la capacidad de síntesis.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias



## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
32 horas	43 horas
Lección expositiva 14h Tutorías 2h Laboratorio 15h Evaluación 1h	Trabajo en grupo 16h Estudio y trabajo individual 27h

## COMPETENCIAS

Configuración y uso de sistemas IoT en la nube  
Programación de soluciones IoT sobre nodos basados en microcontrolador  
Sistemas de comunicación inter-nodo mediante suscripción a broker de mensajes y gestores de mensajes  
Adquisición de señal y protocolos de comunicación inter-chip  
Sistemas de comunicaciones de bajo nivel

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Comprender el alcance de las tecnologías que conforman IoT, sus áreas de aplicación y los retos y soluciones que conllevan  
Conocer los métodos más extendidos de adquisición de señal a nivel de nodo IoT.  
Conocer las distintas opciones disponibles para comunicación entre los nodos y con los dispositivos en el borde o en la nube. Saber aplicar los más adecuados a un problema concreto.  
Enumerar las principales opciones de arquitectura de nodos. Comprender las características deseables y ser capaces de desarrollar sobre nodos que puedan comunicarse con una red TCP/IP.  
Enumerar las distintas ofertas de plataformas IoT en la nube y los servicios principales que ofrecen. Conocer el funcionamiento interno de alguna de ellas para la realización de proyectos IoT.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asistencia a clase es obligatoria. Podrán optar a la evaluación continua aquellos estudiantes que asistan a más de un 80% de las clases.

Evaluación continua (más de un 80% de asistencia):  
50% de la calificación por cuatro prácticas (10%, 10%, 15%, 15% respectivamente)  
30% de la calificación por práctica final  
20% de la calificación por evaluación continua: trabajos de clase, participación y entregas de campus.

Evaluación alternativa (menos de un 80% de asistencia):  
50% de la calificación por prácticas en equipo  
30% de la calificación por práctica individual (10%, 10%, 15%, 15% respectivamente)  
20% de la calificación mediante examen teórico de la asignatura.

Para aprobar la asignatura deben de cumplirse TODOS los siguientes puntos:  
- tener una calificación de 4 o superior en todos los elementos de calificación  
- la media final debe de ser de 5 o superior



La evaluación en convocatoria extraordinaria seguirá el esquema de la evaluación alternativa, pudiendo conservarse todos los elementos de calificación ordinaria con un 4 o superior.

Si los exámenes no se pudieran realizar de forma presencial, se realizarán de forma remota mediante las herramientas que determine la Universidad Francisco de Vitoria, garantizando siempre la evaluación de las competencias y resultados de aprendizaje de la asignatura.

A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota sea de, al menos, el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria extraordinaria estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente

Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Internet-of-Things (IoT) Systems - Architectures, Algorithms, Methodologies. 2018 - Serpanos, Dimitrios, Wolf, Marilyn. ISBN 978-3-319-69715-4

Internet of Things: Principles and Paradigms. 2016 - Amir Vahid Dastjerdi, Rajkumar Buyya. ISBN 012805395X, 9780128053959

MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol. 2017 - Gaston C. Hillar. ISBN 1787287815, 9781787287815

