



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

93001092 - Arquitectura De Servicios Para Iot

PLAN DE ESTUDIOS

09BA - Master Universitario En Ingeniería De Redes Y Servicios Telemáticos

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93001092 - Arquitectura de Servicios para lot
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BA - Master Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
David Fernandez Cambronero	B216	david.fernandez@upm.es	L - 15:00 - 16:00 A convenir con los alumnos.
Diego Martin De Andres (Coordinador/a)	B213	diego.martin.de.andres@upm.es	L - 15:00 - 16:00 A convenir con los alumnos.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- redes TCP/IP
- Servicios web
- Captura de paquetes en redes
- Prototipado de placas base
- Scripting
- Virtualización de Sistemas Operativos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA34 - Diseñar soluciones ad hoc de comunicaciones que cumplan unos requisitos dados para un sistema de Internet de las Cosas

RA37 - Seleccionar la plataforma hardware más adecuada para cada escenario de aplicación

RA30 - Identificar los principales problemas de las tecnologías actuales en su empleo en los sistema de Internet de las Cosas, así como las soluciones hasta ahora planteadas a dichos problemas

RA38 - Programar aplicaciones y servicios sobre las principales plataformas disponibles a nivel comercial en la actualidad

RA31 - Analizar los componentes que forman un sistema de Internet de las Cosas

RA39 - Implementar la tecnología de enlace y red más apropiada dado un escenario de aplicación particular de Internet de las Cosas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura está planificada para formar parte del Itinerario de Telemática del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. En consecuencia, la finalidad de la asignatura es que los alumnos adquieran unos conocimientos altamente especializados sobre temas relacionados con las tecnologías punteras en el campo de la telemática; y llevarlos a la práctica en la forma de una de las tecnologías cuyos expertos son altamente demandados en el mercado: la Internet de las Cosas. La asignatura se estructura en cuatro bloques temáticos:

- 1) Visión general e introducción a la Internet de las Cosas;
- 2) Virtualización orientada al IoT;
- 3) Elementos para la implementación de sistemas de IoT;
- 4) Protocolos para comunicaciones en la IoT;
- 5) Bases de datos orientadas a la IoT;

6) Representación y explotación de datos

Tiene como propósito básico que los alumnos y alumnas comprendan la posición de la Internet de las Cosas en el mercado tecnológico actual, que adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar, implementar y validar este tipo de sistemas.

Se empleará la técnica del aula invertida; los alumnos con ayuda del profesor elegirán un tema sobre la asignatura interesante para el común de los alumnos y en particular para el alumno que expondrá el tema. De esta manera se favorecen dos capacidades del alumno: la de investigar y formarse en una materia y la capacidad de presentar y exponer conocimientos abstractos al resto de los compañeros

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción a la Internet de las Cosas
 - 1.1. Presentación general
 - 1.2. Visión general de la Internet de las Cosas
 - 1.3. Presentación de las prácticas y proyecto final de la asignatura
2. Tema 2: Virtualización orientada a la Internet de las Cosas
 - 2.1. Conceptos básicos sobre SSOO. y virtualización
 - 2.2. Conceptos y el mercado de la virtualización
 - 2.3. Tipos y ejemplos de virtualización, programas hipervisor y soluciones actuales
 - 2.4. Virtualización aplicada al Internet de las Cosas
3. Tema 3: Elementos para la implementación de sistemas de Internet de las Cosas
 - 3.1. Dispositivos
 - 3.2. Firmwares
 - 3.3. Sistemas operativos
 - 3.4. Plataformas
4. Tema 4: Protocolos para comunicaciones en la Internet de las Cosas
 - 4.1. Repaso de los protocolos tradicionales de comunicación (TCP/IP)
 - 4.2. Comunicaciones ligeras. Publicación/subscripción y MQTT
 - 4.3. Protocolo CoAP

- 4.4. Comparación entre MQTT y CoAP
- 4.5. Instalación y funcionamiento del broker ?Mosquitto?
- 5. Tema 5: Bases de datos orientadas a la Internet de las Cosas
 - 5.1. Bases de datos relacionales vs no relacionales
 - 5.2. Bases de datos no relacionales NoSQL
 - 5.3. Tipos de bases de datos NoSQL
 - 5.4. MongoDB
 - 5.5. Redis
- 6. Tema 6: Representación y explotación de datos
 - 6.1. R para la representación y explotación de datos
 - 6.2. Librerías Python (NumPy, SciPy, Pandas, SciKit-Learn)
 - 6.3. Matlab

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Introducción a la Internet de las Cosas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2: Virtualización orientada a la Internet de las Cosas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Virtualización de un sistema Linux mediante Virtual Box Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 3: Elementos para la implementación de sistemas de Internet de las Cosas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Conexión de un periférico a un dispositivo de Internet de las Cosas y envío de datos a Internet Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 4: Protocolos para comunicaciones en la Internet de las Cosas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Instalación de un protocolo, preferiblemente MQTT, enviar y recibir datos enviados por el dispositivo creado la semana anterior Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 5: Bases de datos orientadas a la Internet de las Cosas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Instalación y almacenamiento de datos en una base de datos NoSQL Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 6: Representación y explotación de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Modelado, representación y visualización de datos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		Desarrollo de los proyecto final Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8				Presentación de los temas elegidos por los alumnos interesantes para el común de los alumnos en general y en particular por cada alumno. PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Presentación de los proyectos personales desarrollados durante el curso EX: Técnica del tipo Examen Escrito

				Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Presentación de los temas elegidos por los alumnos interesantes para el común de los alumnos en general y en particular por cada alumno.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	100%	4 / 10	CB10 CB07

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Presentación de los proyectos personales desarrollados durante el curso	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB10 CB07

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura.

Esta podrá superarse mediante evaluación progresiva en la convocatoria ordinaria o mediante evaluación global en la convocatoria ordinaria o extraordinaria.

Evaluación progresiva

Constará de dos partes:

- Superar con más de 4 puntos cada uno de los exámenes parciales de la asignatura
- Superar con más de 4 puntos la realización y defensa del proyecto final

Para aprobar la asignatura es necesario presentarse a los exámenes y entregar el proyecto final, así como obtener una nota mínima de 4/10 en cada una de las dos partes.

Evaluación global en convocatoria ordinaria

Los estudiantes serán evaluados por defecto mediante evaluación progresiva.

El estudiante podrá renunciar en cualquier momento a la evaluación progresiva y optar a la evaluación global al final del semestre, conservando las notas obtenidas en las pruebas a las que se haya presentado y en las que haya superado la nota mínima.

La evaluación global se basará en las mismas pruebas y técnicas de evaluación que se usan en la evaluación progresiva y se realizará en la fecha y hora asignada para los exámenes finales de la asignatura.

En el caso de que el número de alumnos que se presenten a evaluación global lo impida, se buscarán fechas alternativas en coordinación con Jefatura de Estudios.

El estudiante deberá realizar todas las pruebas que no haya superado con la nota mínima en la evaluación progresiva.

Evaluación global en convocatoria extraordinaria

La evaluación en la convocatoria extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación de la convocatoria ordinaria. Se guardarán las notas de las pruebas en las que se haya superado la nota mínima en la convocatoria ordinaria, teniendo que presentarse solamente a las pruebas no superadas. Los enunciados de las prácticas podrán sufrir variaciones de cara a la convocatoria extraordinaria.

Todas las entregas y prácticas que se realicen deben ser fruto del trabajo personal del alumno.

No obstante, se fomentará la discusión y el trabajo en grupo para ayudar a entender mejor los problemas que se intentan resolver. En caso de sospecha de copia en las entregas de la asignatura, los profesores lo pondrán en conocimiento de los alumnos afectados y evaluarán la situación. En caso de demostrarse un alto grado de similitud entre las entregas, supondrá el suspenso de la asignatura de forma automática, tanto para quien copia como para quien se deja copiar.

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del

Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación". El fraude académico está tratado en la Normativa de Evaluación Aprendizaje de la UPM, con fecha del 26 de mayo de 2022

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Internet of Things. Vol. 12	Bibliografía	Weber, Rolf H., and Romana Weber. Internet of Things. Vol. 12. New York, NY, USA:: Springer, 2010.
That ?internet of things? thing	Bibliografía	Ashton, Kevin. "That ?internet of things? thing." RFID Journal 22.7 (2009): 97-114.
Internet of things	Bibliografía	Xia, Feng, et al. "Internet of things." International Journal of Communication Systems 25.9 (2012): 1101.
Computer Networking. 6th edition	Bibliografía	James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking. 6th edition, Addison-Wesley, 2013.
Computer Networks: A Systems Approach 5th	Bibliografía	Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer Networks: A Systems Approach. 5th edition, Elsevier, 2012
Canal de Youtube de la asignatura ?Arquitectura de Servicios para la IoT? de Diego Martín.	Recursos web	https://www.youtube.com/playlist?list=PLqWx2VIRDSX_HYHYp3eR2XJ30wjxKwvOr