



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

93001093 - Blockchain: Fundamentos Y Arquitecturas

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 8. Recursos didácticos..... | 9 |
| 9. Otra información..... | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 93001093 - Blockchain: Fundamentos y Arquitecturas |
| 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 | 2021-22 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|--|
| Joaquin Luciano Salvachua Rodriguez (Coordinador/a) | C-220 | joaquin.salvachua@upm.es | M - 15:00 - 15:30 Contactar por email para confirmar otro horario |
| Santiago Pavon Gomez | B 112 | santiago.pavon@upm.es | M - 15:00 - 16:00 |

| | | | |
|------------------------|-------|----------------------|---|
| Alvaro Alonso Gonzalez | B-202 | alvaro.alonso@upm.es | L - 08:00 - 08:15 Consular por email |
|------------------------|-------|----------------------|---|

* 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

- Arquitectura y diseño de aplicaciones Web

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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.

CG04 - Capacidad para ir adaptando la aplicación de sus conocimientos a los cambios tecnológicos, metodológicos, normativos, etc. que se producen constantemente en el sector de las redes y servicios telemáticos, donde la innovación es constante y los cambios que se producen cada poco tiempo son profundos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Conocer, comprender y saber aplicar algunos métodos, técnicas y herramientas para el desarrollo de sistemas respetuosos con la privacidad

RA71 - Capacidad de adaptar y aplicar sus conocimientos en un proyecto innovador

RA63 - Implementar servicios replicados y distribuidos

RA80 - Saber realizar una presentación de carácter técnico, ante una audiencia de pares, que describa el trabajo realizado y sus resultados, de forma clara y bien estructurada, en el tiempo establecido, y usando un lenguaje preciso

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende que se conozcan los fundamentos, así como las arquitecturas de despliegues de infraestructura de BlockChain. Conocer los diversos algoritmos de consenso distribuido y sus implicaciones en la construcción de aplicaciones distribuidas (apps).

Objetivos :

Ser capaz de entender el funcionamiento de Bases de Datos Distribuidas basadas en Blockchain.

Comprender los diversos algoritmos de consenso así como sus implicaciones en los sistemas que los usen. (Algoritmos bizantinos) y los fundamentos de teoría de juegos (como el equilibrio de Nash) para su correcto funcionamiento.

Ser capaz de desplegar infraestructuras de blockchain propias, así como conectarse a las ya existentes utilizando las siguientes tecnologías :

- Hyperledger.
- Ethereum.
- Alastria (Quorum)
- Otras

Ser capaces de desplegar y configurar redes de nodos de Blockchain en forma pública, con permisos y privadas, usando las diferentes tecnologías existentes.

Asimismo se introducirá y desplegara soluciones de Identidad AutoSoberana (SSI).

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la tecnología BlockChain
2. Algoritmos de consenso bizantinos
3. Teoría de juegos : El equilibrio de Nash
4. Consenso en redes blockchain
5. Despliegue de redes blockchain Hyperleder
6. algoritmos de consenso alternativos
7. Identidad Autosoberana

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|---|----------------|---|
| 1 | Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Tema 2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 4 | Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Tema 3 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Tema 3 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 6 | Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Tema 4 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 8 | Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 9 | Tema 5 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Tema 5 Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Tema 1, 2, 3 y 4 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 |
| 10 | Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 11 | Tema 5 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Tema 5 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 12 | Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 13 | Tema 6 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Tema 6 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 14 | | Desarrollo práctica final Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 15 | | Desarrollo práctica final Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Temas 5 y 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Ser capaz de diseñar y desplegar una red blockchain EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00 Ser capaz de escribir y desplegar un red blockchain EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00 |

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 continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------------|
| 9 | Tema 1, 2, 3 y 4 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 40% | 5 / 10 | CB06 CB10 CB07 CG04 |
| 15 | Temas 5 y 6 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 60% | 5 / 10 | CB06 CB10 CB07 CG04 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------------|
| 17 | Ser capaz de diseñar y desplegar una red blockchain | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 04:00 | 60% | 4 / 10 | CB06 CB10 CB07 CG04 |
| 17 | Ser capaz de escribir y desplegar un red blockchain | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 04:00 | 40% | 4 / 10 | CB06 CB10 CB07 CG04 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------------|
| Ser capaz de demostrar el dominar la materia y ser capaz de implementar una solución y desplegarla en el laboratorio | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 04:00 | 100% | 5 / 10 | CB06 CB10 CB07 CG04 |

7.2. Criterios de evaluación

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario (copia o plagio en prácticas o exámenes), el coordinador de la asignatura podrá tomar medidas sancionadoras según su gravedad, que pueden implicar el suspenso de la prueba, de la asignatura o 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

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura a través de solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación en el plazo de un mes a contar desde el inicio de la actividad docente.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, TI, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, dichas actividades de evaluación se podrán distribuir a lo largo del curso.

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua. No obstante, en cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes de la fecha del primer examen parcial. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

La evaluación continua de la asignatura tendrá dos entregas obligatorias de una práctica, que se recoge a través de Moodle. La no entrega de las prácticas significará suspender la asignatura.

La evaluación se basará en dos exámenes. Cada uno tendrá una parte oral y una parte escrita. La parte oral evaluará los conocimientos adquiridos en la realización de los trabajos prácticos y de laboratorio. Tendrá un peso

del 70 % en la calificación final del examen.

Para los alumnos que opten por la evaluación continua, el peso de las la primera prueba es del 40% del total y el de la segunda prueba es el 60%.

Si no se supera la nota mínima en los exámenes se considerará suspensa la convocatoria.

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua se les evaluará en el examen final sobre las competencias adquiridas en el curso, mediante un examen análogo a los anteriores. Previamente deberán haber presentado las prácticas de la asignatura. .

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---|
| http://moodle.dit.upm.es | Recursos web | Sitio moodle de la asignatura |
| Varios | Otros | Tutoriales, herramientas y almacenes de software accesibles a través del sitio moodle de la asignatura. |
| Laboratorio A-127 / B-123 | Equipamiento | |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se complementará con charlas (no evaluarles) que se realizarán fuera (o dentro dependiendo de la disponibilidad) del horario habitual.

Es necesario tener en cuenta que es una tecnología que esta evolucionando a una gran velocidad. Por ello tanto el temario como las tecnologías pueden sufrir algún cambio.

Por estar desplegadas en Internet (y por lo tanto tener que desarrollar con la ultima versión) adaptaremos las prácticas a la situación de los despliegues públicos que existan durante su impartición.

Se complementarán con laboratorios en la nube para el correcto despliegue de la infraestructura.

Esta es una asignatura de uso de tecnología Blockchain puede contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 8 y 9 de Naciones Unidas, en relación con nuevos modelos de negocio. En especial con el objetivo 12 para minimizar la huella de carbono producida por esta tecnología.