



- 1. Código:** 33463 **Nombre:** Trabajo Fin de Máster
- 2. Créditos:** 30,00 **--Teoría:** 30,00 **--Prácticas:** ,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 4-Módulo de Trabajo Fin de Máster **Materia:** 6-Trabajo Fin de Máster
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Sanchis Kilders, Pablo

4. Referencias y recomendaciones para la realización del TFM

Normativa general UPV: <https://www.upv.es/entidades/SA/ciclos/U0921620.pdf>
 Normativa general de la ERT: <http://www.upv.es/entidades/ETSIT/info/1118203normalc.html>

El trabajo fin de master será evaluado por un tribunal formado por profesores de la titulación o del ERT teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La memoria del TFM deberá incluir en una página independiente, inmediatamente a continuación de los resúmenes y antes del índice, un resumen ejecutivo siguiendo el modelo que puede descargarse de <https://www.upv.es/entidades/ETSIT/info/U01236378C.pdf>
- El tribunal , tras la defensa del trabajo, evaluará mediante una rúbrica los distintos elementos de la experiencia de diseño. La tabla que deberá rellenar el tribunal y las instrucciones correspondientes puede descargarse de <https://www.upv.es/entidades/ETSIT/info/U01236379C.pdf>

5. Descripción general del trabajo

Objetivos de la asignatura

En el preámbulo de la normativa marco de la UPV, que es la que rige todas las fases del proceso, se define el TFM como "una actividad autónoma del estudiante con el apoyo de uno o más tutores donde el resultado final debe ser siempre un trabajo individual del estudiante, defendido ante un tribunal". Se trata, por tanto, de un ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. La formación (30 ECTS) consistirá fundamentalmente en el trabajo autónomo del alumno.

Contextualización de la asignatura

El Trabajo Fin de Master representa la última etapa de formación del estudiante. Es un trabajo de carácter multidisciplinar relacionado con las materias cursadas en la titulación.

6. Conocimientos recomendados

Según los artículos 11 y 12 de la Normativa de Trabajos de Fin de Grado y Trabajos de Fin de Máster de la Universitat Politècnica de València:

Un TFG podrá ser admitido para su presentación y defensa cuando el estudiante cumpla con los requisitos señalados en la normativa reguladora para presentarse a actos extraordinarios de evaluación o bien, tenga pendientes de superar un número de créditos menor o igual que el equivalente al 50% de los ECTS correspondientes al último curso de la titulación, incluidos, en su caso, los correspondientes al propio trabajo. De este cómputo se excluyen los créditos correspondientes a prácticas externas o los cursados en movilidad.

Para admitir a trámite la presentación de un TFM, el estudiante deberá haber obtenido previamente el título de grado y deberá constar en su expediente la superación de todos los ECTS del título de máster, excluidos los correspondientes al propio TFM y, en su caso, los correspondientes a prácticas externas o los cursados en m

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 2	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUGGC12NQY https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Resultados fundamentales

Además de las competencias específicas o generales propias de la materia, un Trabajo Fin de Grado/Máster puede desarrollar cualquier competencia de las correspondientes al título. La concreción de cuáles de estas competencias serán trabajadas por un determinado Trabajo Fin de Grado/Máster se especificará en la propuesta de oferta pública de Trabajos a realizar de acuerdo con la Normativa Marco de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la UPV.

Competencias transversales

- (1) Compromiso social y medioambiental
- (2) Innovación y creatividad
- (3) Trabajo en equipo y liderazgo
- (4) Comunicación efectiva
- (5) Responsabilidad y toma de decisiones

8. Estructura de los contenidos

Estructura de los contenidos según la ERT: <http://www.upv.es/entidades/ETSIT/info/1118203normalc.html>

9. Actividades

- El trabajo realizado por el alumno: disposición, capacidad personal, capacidad técnica, originalidad e innovación en el tema, gestión del trabajo, conclusiones y líneas futuras.

- El informe o memoria presentada por el alumno: organización de la memoria, claridad y corrección en la expresión, contenido del trabajo etc.

Actividad

Horas

10. Evaluación

Descripción

Nº Actos

Peso (%)

(09) Proyecto	1	80
(01) Examen/defensa oral	1	20

El trabajo fin de master será evaluado por un tribunal formado por profesores de la titulación o del ERT teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La memoria del TFM deberá incluir en una página independiente, inmediatamente a continuación de los resúmenes y antes del índice, un resumen ejecutivo siguiendo el modelo que puede descargarse de <https://www.upv.es/entidades/ETSIT/info/U01236378C.pdf>

- El tribunal, tras la defensa del trabajo, evaluará mediante una rúbrica los distintos elementos de la experiencia de diseño. La tabla que deberá rellenar el tribunal y las instrucciones correspondientes puede descargarse de <https://www.upv.es/entidades/ETSIT/info/U01236379C.pdf>

En la rúbrica se evalúan un total de nueve apartados, cada uno de ellos con una puntuación de 0, 1, 2, 3 o 4. La calificación final del trabajo se obtendrá a partir de la puntuación total de la rúbrica (90 % de la nota) y una valoración global del trabajo (10 % de la nota).

Es importante destacar que para que un trabajo pueda ser aprobado es condición necesaria que se hayan abordado cada uno de estos nueve elementos y haberlo hecho de una forma mínimamente satisfactoria, lo que se corresponde con una puntuación de 2, 3 o 4 en cada apartado. Dicho de otro modo, si se obtiene una puntuación de 0 o 1 en algún apartado, el trabajo recibirá la calificación de ¿no apto¿.





1. Código: 35475 **Nombre:** Inteligencia artificial para sistemas de comunicaciones y multimedia

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Módulo: 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 1-Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Gosálbez Castillo, Jorge

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Introduction to machine learning with Python : a guide for data scientists	Müller, Andreas C.
Deep learning	Goodfellow, Ian
Deep learning con Python	Chollet, François

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es introducir al alumno las bases de la inteligencia artificial centrada en el aprendizaje máquina. Se profundizará en los aspectos teóricos de los algoritmos de aprendizaje automático ilustrando dichos aspectos con la resolución de problemas que se plantean en aplicaciones multimedia y de telecomunicaciones con el fin de que el alumno sea capaz de plantear una solución a problemas concretos basada en este tipo de algoritmos.

Aunque la asignatura es teórico-práctica, uno de los objetivos primordiales es ayudar al alumno a que se desenvuelva adecuadamente con las herramientas necesarias para la resolución de problemas por lo que el carácter de la misma será eminentemente práctico empleando el lenguaje de programación Python y librerías open source como scikit-learn, Tensorflow y Keras entre otras.

Contextualización de la asignatura

La asignatura pertenece a la materia de Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales y contempla los siguientes descriptores: Técnicas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo aplicadas a la solución de problemas de sistemas de comunicaciones y sistemas multimedia (clasificación de señales, predicción de localización de usuarios, análisis de imágenes, etc...). Tratamiento estadístico de datos

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos de matemáticas:
- Operaciones con matrices
- Derivadas de varias variables
- Geometría

Conocimientos de programación:
- Programación en Python

7. Resultados

Resultados fundamentales

G08(GE) Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.

T01(ES) Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

G11(GE) Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Análisis de aspectos éticos y de compromiso social en inteligencia artificial. Casos de uso
- Criterios de evaluación
Test o trabajo de respuesta abierta





7. Resultados

Competencias transversales

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA1.3 - Demostrar concienciación sobre el respeto a la diversidad y a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas.

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Trabajo de la asignatura en que deben aplicar no solo los aspectos técnicos aprendidos sino también la innovación y creatividad para plantear la solución

- Criterios de evaluación

Presentación oral

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la inteligencia artificial
2. Análisis exploratorio de datos
 1. P1 - Análisis exploratorio de datos (EDA)
3. Extracción de características
 1. P2 - Extracción de características y procesado de imágenes
4. Reducción de la dimensionalidad
 1. P3 - Reducción de la dimensionalidad para visualización y clasificación
5. Aprendizaje supervisado
 1. P4 - Clasificadores supervisados para regresión
6. Aprendizaje no supervisado
 1. P5 - Clasificadores no supervisados difusos - Segmentación de imágenes
7. Aprendizaje profundo
 1. P6 - Deep learning - Detección de barcos
 2. P7 - Deep learning - Localización de fuentes
8. Otros aspectos prácticos en inteligencia artificial
9. P8 - Presentación y defensa del trabajo

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	1,00	2,00
2	3,00	--	--	--	--	3,00	--	6,00	10,00	16,00
3	4,00	--	--	--	--	3,00	--	7,00	15,00	22,00
4	3,00	--	--	--	--	3,00	--	6,00	10,00	16,00
5	4,00	--	--	--	--	3,00	--	7,00	15,00	22,00
6	4,00	--	--	--	--	3,00	--	7,00	15,00	22,00
7	9,00	--	6,00	--	--	6,00	--	21,00	20,00	41,00
8	2,00	--	--	--	--	0,00	--	2,00	2,00	4,00
9	--	--	0,00	--	--	3,00	--	3,00	20,00	23,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	--	--	24,00	--	60,00	108,00	168,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula

(05) Trabajos académicos

Nº Actos **Peso (%)**

2 40

1 60

La evaluación del contenido constará de dos partes:

- Evaluación de las prácticas (40% de la nota): se evaluarán a través de dos pruebas escritas. Esta parte de la nota se podrá

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALUQ9C7YBCE https://sede.upv.es/eVerificador		



10. Evaluación

recuperar con un test global de todas las prácticas.

- Evaluación del trabajo (60% de la nota): se evaluará el código (40%) y una presentación oral del mismo (20%). El trabajo podrá recuperarse mejorando lo necesario para que pueda pasar la evaluación.

En el caso de alumnos con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará mediante el mismo tipo de actos de evaluación que los alumnos presenciales.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	20	
Práctica Campo	0	





1. Código: 35477 **Nombre:** Ingeniería de radiofrecuencia

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Módulo: 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 1-Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Baquero Escudero, Mariano

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Antenas : ejercicios y problemas

Antenna Theory : Analysis and Design.

Antenna engineering handbook

Microwave engineering

Foundations for microwave engineering

Cardama Aznar, Aèngel. | Cardama Aznar, Aèngel. | Jofre Roca, Lluís | Jofre Roca, Lluís | Rius Casals, Juan Manuel | Rius Casals, Juan Manuel | Blanch Boris, Sebastián | Blanch Boris, Sebastián | Romeu, Jordi (Romeu Robert) | Romeu, Jordi
Balanis, Constantine A.
Volakis, John L. | Volakis, John L.
Pozar, David M.
Collin, Robert E.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura tiene por objeto dar a conocer a los alumnos del Master, en un ámbito de carácter aplicado y profesional (principalmente en aspectos prácticos de diseño), los principales equipos, componentes y subsistemas que se emplean en los actuales sistemas de comunicaciones (con especial hincapié en las bandas de RF, microondas y ondas milimétricas), así como la familiarización con herramientas software comerciales de simulación electromagnética.

Contextualización de la asignatura

Se pretende que el alumno desarrolle las siguientes capacidades:

- Diseño de diferentes tipos de antenas y determinar sus contextos de aplicación.
- Conocimiento de características y aplicaciones de diferentes componentes de comunicaciones en la banda de microondas como divisores, combinadores, acopladores, filtros, conmutadores y desfasadores.

6. Conocimientos recomendados

(35482) Electrónica de alta frecuencia

Los alumnos del master, al ser poseedores de la titulación de grado que facilita la incorporación al mismo, poseen suficiente conocimiento para el seguimiento de la asignatura. La asignatura está concebida para ser autocontenida en aquellos temas que puedan resultar más novedosos para los alumnos que no haya cursado la mención de Sistemas de Telecomunicación en el grado de referencia.

7. Resultados

Resultados fundamentales

G01(GE) Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

G07(GE) Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

T05(ES) Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.

T02(ES) Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

G12(GE) Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU8RHENE7L https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se trabajará la competencia Trabajo en equipo y liderazgo a través del resultado de aprendizaje 3.1. Funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brinden liderazgo y creen un entorno colaborativo e inclusivo en la organización y coordinación del trabajo.

A lo largo del cuatrimestre los alumnos desarrollarán en equipo dos trabajos académicos de diseño y optimización de componentes de radiocomunicaciones (antenas, filtros, divisores, acopladores, etc). Para poder realizar estos trabajos en los plazos establecidos los alumnos deberán trabajar en equipo, de manera coordinada y organizada. El rol de líder del equipo se irá alternando, de forma que cada semana actuará como líder un miembro distinto del equipo. El líder será quién realizará la planificación de las tareas y velará por la correcta ejecución de las mismas.

- Criterios de evaluación

Para evaluar la adquisición de la competencia se empleará un diario de trabajo que los distintos equipos irán completando semanalmente y en el que apuntarán el reparto de tareas que han realizado para desarrollar los trabajos académicos y el grado de consecución de las mismas. Al final de cada semana, el miembro del equipo que actúe como líder completará el diario de trabajo correspondiente a las sesiones de trabajo autónomo realizadas esa semana y lo subirá a PoliformaT.

La calificación en la competencia transversal se obtendrá a partir de dicho diario de trabajo.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA3.1 - Funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brinden liderazgo y creen un entorno colaborativo e inclusivo en la organización y coordinación del trabajo.

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se trabajará la competencia Comunicación Efectiva a través del resultado de aprendizaje 4.3. Adaptar la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, para argumentar en diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.

A lo largo del cuatrimestre los alumnos desarrollarán en equipo dos trabajos académicos de diseño y optimización de componentes de radiocomunicaciones (antenas, filtros, divisores, acopladores, etc), que deberán presentar oralmente, haciendo un uso adecuado del lenguaje verbal y no verbal.

La calificación en la competencia transversal se obtendrá a partir de la presentación oral de estos trabajos académicos planteados en la asignatura.

- Criterios de evaluación

Para evaluar la adquisición de la competencia se empleará una rúbrica en la que se valorará el empleo del lenguaje técnico y del registro adecuado, el lenguaje corporal, la claridad de las explicaciones, la estructura de la presentación, la correcta visualización de las imágenes y tablas empleadas, el ajuste al tiempo disponible y la sultura a la hora de responder a posibles preguntas planteadas por los profesores y el resto de compañeros al final de la presentación. Los estudiantes contarán con la rúbrica antes de la presentación y podrán emplearla como guía a la hora de preparar la misma.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA4.3 - Comunicar y argumentar eficazmente, adaptando la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, a diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.

8. Unidades didácticas

1. Introducción

1. Conceptos básicos
2. Sistemas de comunicaciones móviles
3. Sistemas de comunicaciones espaciales
4. Sistemas de radionavegación y radar

2. Herramientas software de diseño

1. Métodos numéricos de simulación electromagnética y software comercial
2. Métodos de optimización

3. Dispositivos y subsistemas de Microondas

1. Parámetros básicos
2. Divisores de potencia
3. Acopladores direccionales

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU8RHENE7L https://sede.upv.es/eVerificador			



8. Unidades didácticas

4. Circuladores y aisladores
5. Filtros
6. Conmutadores
7. Desfasadores
8. Redes de alimentación de antenas multihaz
4. Prácticas bloque microondas
 1. Divisores de potencia y redes de alimentación en árbol
 2. Acopladores direccionales
 3. Diseño filtros en guía y evaluación del efecto multipactor
 4. Trabajo autónomo del alumno en el laboratorio con apoyo del ordenador
5. Antenas
 1. Antenas para sistemas de comunicaciones móviles
 2. Antenas para sistemas de comunicaciones espaciales
 3. Antenas para sistemas de radionavegación y radar
6. Prácticas bloque antenas
 1. Simulación de antenas para terminales móviles.
 2. Diseño de monopolos planos con comportamiento UWB.
 3. Trabajo autónomo del alumno en el laboratorio con apoyo del ordenador

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	0,00	--	--	--	0,00	4,00	6,00	10,00
2	4,00	--	--	--	--	--	0,00	4,00	6,00	10,00
3	14,00	--	2,00	0,00	--	--	1,00	17,00	25,50	42,50
4	--	--	--	12,00	--	--	0,00	12,00	18,00	30,00
5	8,00	--	4,00	0,00	--	--	1,00	13,00	19,50	32,50
6	--	--	0,00	12,00	--	--	0,00	12,00	18,00	30,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	24,00	--	--	2,00	62,00	93,00	155,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	2	60
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	1	20

Cada bloque se evaluará de la siguiente forma:

- Bloque antenas: realización de un trabajo académico en grupo que se expondrá oralmente (Peso 40%)
- Bloque microondas: : realización de un trabajo académico en grupo que se expondrá oralmente (Peso 40%)
- Global: realización de una prueba escrita de respuesta abierta (20 %)

Habrà un acto de recuperación global, donde cada uno de los bloques podrá ser recuperado de forma individual.

En el caso de que un alumno tenga dispensa de asistencia a clase, se le evaluará por cada bloque con los siguientes procedimientos:

- Bloque antenas: deberá realizar un trabajo académico que se le asignará al principio de curso y que deberá presentarlo al profesor responsable de este bloque.
- Bloque microondas: deberá realizar un trabajo académico que se le asignará al principio de curso y que deberá presentarlo al profesor responsable de este bloque.
- Global: realizará la misma prueba escrita que el resto de los alumnos

Honestidad académica

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de convivencia universitaria y de régimen disciplinario de la Universitat Politècnica de València, no podrá acogerse a la evaluación continua y

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	3 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU8RHENE7L	https://sede.upv.es/eVerificador		



10. Evaluación

se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





1. Código: 35478 **Nombre:** Procesado digital de señal en comunicaciones

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Módulo: 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 1-Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: González Salvador, Alberto

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Digital communications

Software defined radio using MATLAB and Simulink and the RTL-SDR

Proakis, John G.

Stewart, Robert W | Stewart, Robert W | Barlee, Kenneth W. | Barlee, Kenneth W. | Atkinson, Dale S.W. | Atkinson, Dale S.W. | Crockett, Louise | Crockett, Louise

Johnson, Sarah J.

Iterative error correction : turbo, low-density parity-check and repeat-accumulate codes

5G physical layer : principles, models and technology components

Zaidi, Ali

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El temario de la asignatura tiene los contenidos necesarios para contribuir a la formación del alumno en las siguientes competencias:

- Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

- Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

Contextualización de la asignatura

Técnicas avanzadas de codificación (LDPCs) y transmisión (evolución de modulaciones multiportadora, modulaciones para sistemas de bajo consumo, NOMA, cancelación de interferencias,..). Sistemas MIMO. Aplicación a comunicaciones ópticas e inalámbricas.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

G08(GE) Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.

T04(ES) Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

T01(ES) Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

G11(GE) Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

3.3 Colaborar de manera proactiva en la realización del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos. Las prácticas se realizan en parejas. El profesor observa la interacción entre los alumnos en la realización del trabajo.

- Criterios de evaluación

Por observación en las clases prácticas y realización de trabajos propuestos en su caso.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA3.3 - Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos.





7. Resultados

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - 5.1 Resolver problemas complejos de manera autónoma en el ámbito de la disciplina. Se propondrán ejercicios en los distintos temas que deben ser realizados de forma individual y entregados a los profesores a través de la plataforma de aprendizaje.
 - Criterios de evaluación
 - Corrección y evaluación de los ejercicios entregados.
- Resultados de Aprendizaje Específicos
- RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

8. Unidades didácticas

1. Teoría de la Información y codificación de canal.
 1. Conceptos básicos de teoría de la información.
 2. Capacidad de canal.
 3. Codificación de canal. Códigos de bloque y códigos convolucionales. Algoritmo de Viterbi.
2. Técnicas avanzadas de codificación.
 1. Capacidad del canal gaussiano.
 2. Decodificación de secuencias en el canal gaussiano: Soft Input Viterbi Algorithm.
 3. Turbo códigos y decodificación iterativa.
 4. Códigos de comprobación de paridad con matriz dispersa (LDPC). Algoritmos de decodificación por paso de mensajes.
3. Técnicas avanzadas de transmisión.
 1. Fundamentos de radio definido por software (SDR).
 2. Modulaciones en estándares actuales.
 3. Técnicas de acceso múltiple no ortogonal (NOMA).
4. Sistemas de comunicaciones con múltiple entrada y múltiple salida (MIMO).
 1. Introducción a los sistemas MIMO. capacidad y diversidad.
 2. Detección lineal en sistemas MIMO. Detección por cancelación sucesiva de interferencias (SIC).
 3. Detección en sistemas MIMO por búsqueda en árbol.
 4. Codificación espacio-temporal en sistemas MIMO.
 5. Sistemas MIMO multiusuario.
5. Prácticas.
 1. Control de errores (2h).
 2. Técnicas avanzadas de codificación (2h).
 3. Decodificación iterativa (2h).
 4. Decodificación de códigos LDPC: algoritmo suma-producto (4h).
 5. Códigos LCPC en el estándar 5G (2h).
 6. Introducción a la radio definida por software (2h)
 7. Diseño de transmisor y receptor OFDM (4h).
 8. Simulación de técnicas de acceso múltiple NOMA (2h).
 9. Técnicas de detección de señal en comunicaciones MIMO (2h).
 10. Detección esférica en sistemas MIMO (Sphere Decoder) (2h).

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las unidades didácticas a las que se asocian los contenidos de las prácticas son las siguientes: U1 prácticas 1 y 2. U2 prácticas 3, 4 y 5. U3 prácticas 6, 7 y 8. U4 prácticas 9 y 10.

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	5,00	--	1,00	0,00	--	0,00	0,75	6,75	12,00	18,75
2	10,00	--	2,00	0,00	--	0,00	0,75	12,75	26,00	38,75
3	7,00	--	1,00	0,00	--	--	0,75	8,75	20,00	28,75
4	8,00	--	2,00	--	--	0,00	0,75	10,75	32,00	42,75
5	0,00	--	--	16,00	--	8,00	--	24,00	27,00	51,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	16,00	--	8,00	3,00	63,00	117,00	180,00

Document signat electrònicament per Documento firmado electrònicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 3
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALUOD39ABDI https://sede.upv.es/eVerificador	





9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	20
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	6	60

La evaluación se compone de A), B) y C).

A) Dos actos de evaluación (total 60%).

- Primer acto de evaluación: examen de teoría de los temas 1 y 2 (2 puntos sobre la nota final), y prueba de prácticas de la 1 a la 5 (1 punto sobre la nota final).

- Segundo acto de evaluación: examen de teoría de los temas 3 y 4 (2 puntos sobre la nota final), y prueba de prácticas de la 6 a la 10 (1 punto sobre la nota final).

B) Controles en clase (20%) de corta duración (≥ 4), en particular al finalizar cada uno de los temas (2 puntos sobre la nota final).

C) Un trabajo académico (20%) que constará de las memorias de las prácticas que sean de obligada realización y, eventualmente, de uno o varios trabajos que se realizarán combinando las siguientes modalidades según indicaciones de los profesores:

- 1.- realizando de forma independiente la parte opcional que se indica en las memorias de las prácticas,
- 2.- realizando un trabajo relacionado con las prácticas, individual o en grupo, propuesto por los profesores de la asignatura (en su caso, los profesores publicarán una relación de trabajos y ejercicios ofertados).

Para los alumnos con dispensa de asistencia la evaluación alternativa consistirá es la entrega de los trabajos propuestos y memorias (C), así como la realización de los actos de evaluación (A), en primera instancia en el mismo tiempo y forma que el resto de compañeros. Se les exime de la asistencia a las prácticas y las clases, así como de la realización de los controles en las clases (B). Para los alumnos con dispensa la nota obtenida en (A) será sobre 8 puntos (las partes de teoría valdrán un punto más en su caso).

Recuperación: Se realizará una prueba escrita de recuperación que constará de dos partes (puede realizarse una sola de las partes o las dos): la primera parte corresponderá al contenido de teoría y prácticas de los temas 1 y 2, y la segunda parte al contenido de teoría y prácticas de los temas 3 y 4. La primera prueba permitirá recuperar el primer acto de evaluación de A y las pruebas correspondientes a los primeros dos temas de B. La segunda prueba permitirá recuperar el segundo acto de evaluación de A y las pruebas correspondientes a los temas 3 y 4 de B.



- 1. Código:** 35479 **Nombre:** Tecnologías emergentes
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 2-Telemática
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

- 3. Coordinador:** García Valls, María Soledad
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

HTML5, CSS3 y JavaScript	Meloni, Julie C.
Web development with Node and Express : leveraging the JavaScript stack	Brown, Ethan
RESTful Web services cookbook	Allamaraju, Subrahmanyam.
Virtual reality	Greengard, Samuel
Hands-On Unity 2021 Game Development - Second Edition	Nicolás Alejandro Borromeo
Complete virtual reality and augmented reality development with Unity : leverage the power of Unity and become a pro at creating mixed reality applications	Glover, Jesse

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Esta asignatura tiene por objetivo proporcionar el conocimiento y fomentar la habilidad suficiente para integrar tecnologías emergentes en sistemas web y de realidad virtual.

En una primera fase, se estudiarán tecnologías relacionadas con el desarrollo de aplicaciones web con una aproximación que comprende los desarrollos de la parte cliente y de servidor. La asignatura comienza estudiando tecnologías de cliente tales como HTML5, CSS3 y Javascript, abordando posteriormente las tecnologías del lado servidor, formatos de intercambio de datos y plataformas para el desarrollo del lado servidor.

En una segunda fase, se estudiarán tecnologías relacionadas con el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA). Se hará una revisión inicial de las características técnicas de los dispositivos actuales empleados en sistemas de RV y RA. En base a ella, se verá el flujo de trabajo necesario para el diseño y creación de aplicaciones para RV y RA. Haciendo uso de Unity, se trabajarán aspectos como configuración de proyectos básicos para RV y RA, creación de escenas, programación de scripts y creación de sistemas de interacción para RV y RA.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

Esta asignatura no tiene requisitos previos.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

G08(GE) Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.

G11(GE) Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

T08(ES) Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

T06(ES) Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

G12(GE) Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUS7KHW9AP https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Diseño y desarrollo de proyecto/s

- Criterios de evaluación

Corrección del/los proyecto/s valorando el nivel de creatividad y aportación novedosa de los estudiantes.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.4 - Demostrar una actitud emprendedora en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que supongan una novedad o avance en el ámbito de la disciplina.

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Documentación de proyecto/s y presentación de los resultados.

- Criterios de evaluación

Corrección de la documentación de el/los proyecto/s, valorando la calidad de los elementos aportados, el nivel de detalle, corrección y precisión en el uso del lenguaje y terminología técnica.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

8. Unidades didácticas

1. Aplicaciones web

1. Introducción al desarrollo de las partes cliente y servidor
2. Desarrollo del lado cliente: estructura y estilos de presentación
3. Desarrollo del lado cliente: programación de comportamiento dinámico con Javascript
4. Desarrollo de servidores
5. Práctica: Creación de sitio web con HTML y CSS (6h aprox.)
6. Práctica: Programación de comportamiento dinámico con Javascript (6h aprox.)
7. Práctica: Servicios web (2h)
8. Práctica: Desarrollo de servidores (2h)

2. Entornos de realidad virtual

1. Realidad Virtual (RV) y Aumentada (RA)
2. Creación de proyectos para RA y RV en Unity
3. Creación de escenas
4. Creación de scripts para comportamiento de objetos
5. Creación de sistemas de interacción para RV y RA
6. Práctica: Configuración básica de un proyecto RV (2h)
7. Práctica: Configuración básica de un proyecto RA (2h)
8. Práctica: Configuración de entorno con opciones de interacción y navegación avanzadas (4h)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se impartirán un conjunto de clases teóricas (TA) donde se explicarán los fundamentos de las tecnologías en estudio y ejemplos básicos de utilización. Adicionalmente, las prácticas de aula (PA) se centrarán en la realización de ejercicios prácticos cuya entrega podrá ser requerida al final de la sesión presencial a través de PoliformaT. Se dispondrá de un conjunto de clases de carácter práctico (PI/PL) en las que se abordará aspectos de diseño y desarrollo de sistemas web y de RV y RA. Las sesiones prácticas bien de aula o bien de laboratorio también comprenderán la instalación común del software necesario para realizar un seguimiento tanto de la parte teórica como de la práctica de la asignatura.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	20,00	--	4,00	3,00	--	13,00	4,00	44,00	78,00	122,00
2	10,00	--	2,00	1,00	--	7,00	2,00	22,00	26,00	48,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	4,00	--	20,00	6,00	66,00	104,00	170,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(05) Trabajos académicos

(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula

Nº Actos **Peso (%)**

2 30

6 30

Document signat electrònicament per
Documento firmado electrónicamente por
Electronically signed document by

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Data/Fecha/Date

03/06/2024

2 / 3

Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació
Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación
Original document can be verified by Secure Verification Code

ALUS7KHW9AP

<https://sede.upv.es/eVerificador>





10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	40

El contenido de la asignatura está dividido en dos bloques temáticos cuya proporción es de 65% (web) y 35% (realidad virtual, RV). Ambos bloques se evalúan independientemente pero de forma homogénea, detallándose a continuación.

La evaluación de la parte teórica de la asignatura se realizará con dos pruebas objetivas que suponen, en conjunto, el 40% de la nota posible, correspondiendo cada prueba a uno de los dos bloques temáticos de la asignatura.

La evaluación de la parte práctica se lleva a cabo, para cada bloque temático, mediante la realización de un conjunto de prácticas básicas a lo largo del cuatrimestre (30%) y de dos trabajos académicos o proyectos (30%).

En el caso de que no se realicen los dos proyectos de la asignatura, la nota final será el mínimo entre 4 y la nota obtenida.

Existirá la posibilidad de que los estudiantes que lo deseen puedan solicitar, con la debida antelación, la realización de un examen de recuperación de la asignatura en el periodo de recuperaciones fijado por la ERT. Este examen cubre el 70% de la nota posible y comprende las partes de teoría y prácticas básicas de cada bloque temático. El examen de recuperación contendrá, por tanto, cuatro partes que podrán ser recuperados de forma independiente: teoría web, prácticas básicas web, teoría RV y prácticas básicas RV. Cada una de estas cuatro partes se recuperará de forma íntegra, no pudiendo ser fraccionada.

La nota del examen de recuperación prevalece sobre la nota correspondiente de la evaluación continua.

La ausencia injustificada de una sesión de práctica o lab implicará un peso nulo de la correspondiente práctica en el promediado de la nota de prácticas. La ausencia justificada deberá ser acreditada lo más inmediatamente posible y mediante la documentación oportuna, debiéndose entregar igualmente los resultados en los plazos acordados. La dispensa en la asistencia se interpretará como una ausencia justificada.

La realización y entrega de prácticas y memorias es obligatoria en las fechas previstas a lo largo del curso.

No habrá evaluación alternativa en caso de dispensa de asistencia.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	Una ausencia mayor será informada a la CAT de forma que la calificación final será "no presentado"
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	La ausencia no justificada a una práctica conllevará la calificación de un 0 en dicha práctica. La ausencia justificada deberá acreditarse oportunamente y no implicará merma en la calificación tras la entrega.
Práctica Informática	0	La ausencia no justificada a una práctica conllevará la calificación de un 0 en dicha práctica. La ausencia justificada deberá acreditarse oportunamente y no implicará merma en la calificación tras la entrega.
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 35480 **Nombre:** Ciberseguridad
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 2-Telemática
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

- 3. Coordinador:** Esteve Domingo, Manuel
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

En la asignatura se partirá del análisis de incidentes de seguridad en sistemas reales para identificar las vulnerabilidades existentes en los mismos, los riesgos que éstas comportan y las tendencias actuales en materia de ciberataque. Para ello se valorarán las fuentes abiertas que ofrecen información relativa a las vulnerabilidades de los sistemas de información y a su explotación. Una vez definidos y estudiados los conceptos básicos como vulnerabilidad o incidente de seguridad, se abordará cómo gestionar de forma adecuada y eficiente incidentes de ciberseguridad en todas las fases del ciclo de vida del incidente, incluyendo las Amenazas Permanentes Avanzadas.

La gestión de incidentes de seguridad incluirá el análisis de riesgos y la generación de planes de contingencia.

Contextualización de la asignatura

El objetivo de la asignatura es la adquisición de capacidades para el análisis y respuesta a los ciberincidentes en el contexto de un responsable del centro de operaciones de ciberseguridad.

La gestión de ciberincidentes da una visión global y cohesionada de la seguridad al ser al momento en el coinciden los atacantes con los defensores y donde la mayoría de las técnicas tanto de ataque como de defensa adquieren su relevancia.

Contextualización de la asignatura

El contexto de la asignatura es la cada vez mayor peligrosidad e impacto de los incidentes de ciberseguridad, que afectan tanto a sistemas informáticos como a redes. En la asignatura se plantea las bases de las técnicas para abordar estos incidentes.

6. Conocimientos recomendados

La asignatura se basará en los conocimiento adquiridos durante los estudios de Grado en el campo de la telemática y las redes de ordenadores

7. Resultados

Resultados fundamentales

G08(GE) Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.

T06(ES) Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

G12(GE) Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los alumnos, organizados por grupos de trabajo, plantearán la situación correspondiente a un ciberataque a una infraestructura crítica de depuración y distribución de aguas. Analizarán el efecto medioambiental y social de un incidente como este, y el valor que aporta la preparación para hacer frente a un ataque de este tipo

- Criterios de evaluación

Cada grupo expondrá de forma pública las conclusiones de la experiencia desarrollada.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA1.1 - Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los alumnos, organizados por grupos de trabajo, plantearán la situación correspondiente a la gestión de un incidente de

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALUR7STJ410 https://sede.upv.es/eVerificador		



7. Resultados

Competencias transversales

- ciberseguridad, con la correspondiente asignación de roles y distribución de tareas.
- Criterios de evaluación
- Cada grupo expondrá de forma pública las conclusiones de la experiencia desarrollada.
- Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

8. Unidades didácticas

1. Conceptos fundamentales de ciberseguridad
 1. Definiciones básicas
 2. Vulnerabilidades
 3. Amenazas
 4. Análisis de riesgos
2. Gestión de incidentes de ciberseguridad
 1. Incidentes de ciberseguridad
 2. Ciclo de vida de la gestión de incidentes de seguridad
 3. Coordinación y compartición de información
3. Respuesta frente a incidentes de ciberseguridad
 1. Preparación
 2. Detección y análisis
 3. Contención, erradicación y recuperación
 4. Lecciones aprendidas
4. Ciberinteligencia aplicada a la gestión de incidentes de ciberseguridad
 1. Ciberinteligencia
 2. Ciclo de vida de la generación de ciberinteligencia
 3. Fuentes de ciberinteligencia
5. Advanced Permanent Threats
 1. Caracterización de APTs
 2. Arquitectura de una APT
 3. Ciclo de vida de una APT
 4. Aplicación de técnicas de ciberinteligencia a APTs

9. Método de enseñanza-aprendizaje

A continuación se detalla el nombre de las sesiones de prácticas informáticas, teniendo cada una de ellas una duración de 2 horas.

- Practica 01 - Virtualización
- Practica 02 - Servidor
- Practica 03 DETECCIÓN DE INTRUSIONES parte 1
- Practica 04 DETECCIÓN DE INTRUSIONES parte 2
- Practica 05 - Router Virtual
- Practica 06 - Next Generation Firewalls - Configuración de Red
- Practica 07 - Next Generation Firewalls - Políticas básicas
- Practica 08 - Next Generation Firewalls - Políticas avanzadas
- Practica 09 - Next Generation Firewalls - Perfiles de seguridad
- Practica 10 - SSH Honeypot Cowrie
- Practica 11 - Analisis Wifi por Aircrack-ng
- Practica 12 - OSINT Tools

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	8,00	12,00
2	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	12,00	16,00
3	8,00	--	--	--	--	12,00	--	20,00	40,00	60,00
4	8,00	--	--	--	--	12,00	--	20,00	20,00	40,00
5	6,00	--	6,00	--	--	--	--	12,00	40,00	52,00

10. Evaluación

Document signat electrònicament per Documento firmado electrònicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUR7STJ410 https://sede.upv.es/eVerificador			



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	--	--	24,00	--	60,00	120,00	180,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	40
(05) Trabajos académicos	2	60

La asignatura se evaluará principalmente mediante un trabajo académico relacionado con la gestión de incidentes de ciberseguridad (40 % de la nota), y mediante cuatro tareas asíncronas para fijar algunos conceptos que se consideran relevantes (20% de la nota)

La evaluación se completará mediante la evaluación continua de las actividades prácticas de los alumnos (40 % de la nota).

En el caso de no aprobar con la nota de los trabajos más prácticas, los alumnos podrán recuperar la nota de los trabajos mediante la presentación de nuevo de los mismos.

Los alumnos con dispensa tendrán las mismas condiciones de evaluación que los demás alumnos.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	80	
Teoría Seminario	80	
Práctica Aula	80	
Práctica Laboratorio	80	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 35482 **Nombre:** Electrónica de alta frecuencia
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 3-Sistemas Electrónicos
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Martínez Pérez, Jorge Daniel
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA
- 4. Bibliografía**

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura tiene por objeto profundizar en los aspectos de diseño de los subsistemas y componentes electrónicos empleados en los sistemas de comunicaciones modernos, con especial énfasis en los sistemas de comunicaciones inalámbricos. Para ello se estudiarán los circuitos pasivos y activos orientados a la implementación de las cadenas de recepción y transmisión en tecnología de circuito impreso, así como circuitos híbridos y circuitos integrados de microondas en tecnología CMOS, BiCMOS y de GaAs. Entre los subsistemas que se estudiarán en el marco de la asignatura estarán las redes de adaptación, filtrado, amplificación de bajo ruido, síntesis de frecuencia y amplificación de potencia.

Contextualización de la asignatura

La asignatura tiene un perfil tecnológico orientado a la integración, profundizando en los aspectos de diseño basados en la utilización de componentes discretos concentrados, circuitos integrados y también circuitos distribuidos en tecnología microstrip y stripline, que son de implementación en tecnologías diversas.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

G01(GE) Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

G07(GE) Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

T13(ES) Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

T12(ES) Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

T10(ES) Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

El alumno elaborará memorias que sinteticen los aspectos teóricos y prácticos, así como los resultados obtenidos. Además, deberá realizar una exposición breve que resuma los procesos de diseño y optimización de alguno de los trabajos realizados en el marco de la asignatura.

- Criterios de evaluación

Se llevará a cabo la realización de varios diseños y se elaborarán las memorias correspondientes. El alumno realizará una breve exposición de alguno de los trabajos realizados, resumiendo sus características principales y discutiendo el proceso de diseño y optimización realizado.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA4.1 - Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

El alumno reconocerá y discutirá los resultados de un diseño realizado por el mismo, siendo capaz de evaluar críticamente los resultados obtenidos y adoptando enfoques creativos para la resolución de los diferentes problemas

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALU009FC5BQ https://sede.upv.es/eVerificador		



7. Resultados

Competencias transversales

planteados.

- Criterios de evaluación

Se llevará a cabo la realización de diseños utilizando figuras de mérito multidimensionales, que impliquen la toma de decisiones buscando soluciones de compromiso, y que requieran de procesos de optimización de las prestaciones. Las evidencias se recogerán mediante las correspondientes memorias de proyecto o trabajo académico.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.2 - Desarrollar y realizar trabajos e investigaciones, prácticas o experimentales, interpretando datos y extrayendo conclusiones fundamentadas en los principios de la disciplina

8. Unidades didácticas

1. Arquitecturas de transmisores y receptores modernos
 1. Ruido y no linealidad
 2. Arquitecturas de transmisores y receptores de comunicaciones inalámbricas
2. Tecnologías de fabricación
3. Circuitos pasivos
 1. Componentes pasivos en alta frecuencia
 2. Tecnología planar
 3. Subsistemas pasivos
4. Amplificadores de bajo ruido
 1. Componentes activos en alta frecuencia
 2. Diseño de amplificadores de bajo ruido
5. Osciladores y síntesis de frecuencia
 1. Osciladores de RF
 2. Ruido de fase
6. Amplificadores de potencia
 1. Conceptos básicos
 2. Tipos de amplificadores y proceso de diseño
7. Lab 1: CAD para diseño electrónico de alta frecuencia
8. Lab 2: Diseño y optimización de circuitos pasivos de alta frecuencia
9. Lab 3: Diseño de amplificadores de bajo ruido
10. Lab 4: Diseño de osciladores de RF en gran señal
11. Lab 6: Diseño y optimización de amplificadores de potencia de RF

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	4,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	5,00	7,50	12,50
2	4,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	5,00	7,50	12,50
3	6,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	7,00	10,00	17,00
4	8,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	9,00	15,00	24,00
5	4,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	5,00	5,00	10,00
6	4,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	5,00	5,00	10,00
7	0,00	--	0,00	8,00	--	--	0,00	8,00	20,00	28,00
8	0,00	--	0,00	4,00	--	--	0,00	4,00	10,00	14,00
9	0,00	--	0,00	6,00	--	--	0,00	6,00	15,00	21,00
10	0,00	--	0,00	2,00	--	--	0,00	2,00	5,00	7,00
11	0,00	--	0,00	4,00	--	--	0,00	4,00	10,00	14,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	24,00	--	--	0,00	60,00	110,00	170,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

Nº Actos Peso (%)

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU009FC5BQ	https://sede.upv.es/eVerificador		



10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	10
(05) Trabajos académicos	2	25
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	2	20
(09) Proyecto	1	25

La evaluación se llevará a cabo empleando las siguientes metodologías:

- 1 acto de defensa oral de alguno de los diseños realizados en el marco de los trabajos académicos o el proyecto de la asignatura.
- 2 pruebas escritas (de opción múltiple) relativas a los contenidos de las diferentes partes de la asignatura.
- 1 acto de evaluación consistente en la realización de un proyecto de diseño de un módulo de RF a partir de las especificaciones proporcionadas por el profesor, y relacionado con las unidades didácticas 1 y 2.
- 2 actos de evaluación consistentes en la realización de trabajos académicos de simulación y diseño a partir de las especificaciones indicadas por el profesor, y relacionados con las unidades didácticas 3 y 4.
- 2 actos de evaluación consistente la realización de pruebas prácticas de laboratorio que muestren los conceptos y capacidades desarrollados por el alumno en el marco de las prácticas de aula y laboratorio de la asignatura.

Será posible realizar una recuperación para superar la asignatura o mejorar la calificación final de los siguientes actos de evaluación: Proyecto (25%), Trabajos académicos (25%) y Prueba Escrita (20%). En el caso del Proyecto y los Trabajos académicos, el alumno podrá corregir las deficiencias detectadas por el profesor tras la primera corrección. La recuperación de la Prueba Escrita (20%) consistirá en un examen final cubriendo toda la materia de la asignatura.

No procede evaluación alternativa para los alumnos con dispensa de asistencia.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	40	Se llevará a cabo control de asistencia a las sesiones de laboratorio y, en caso de absentismo reiterado, se solicitará la calificación de NO PRESENTADO.
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 35483 **Nombre:** Codiseño hardware software
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 3-Sistemas Electrónicos
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Colom Palero, Ricardo José
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA
- 4. Bibliografía**

Rapid Prototyping of Digital Systems [electronic resource] : SOPC Edition	Hamblen, James O.
Embedded core design with FPGAs	Navabi, Zainalabedin
Computers as components [electronic resource] : principles of embedded computing system design	Wolf, Wayne
Digital design [electronic resource] : an embedded systems approach using VHDL	Ashenden, Peter J.
MicroC/OS-II : the real-time kernel	Labrosse, Jean J.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El alumno adquirirá los conocimientos necesarios para la realización de codiseños hardware-software basados en SoPC (System on a Programmable Chip) y para la verificación de sistemas digitales.

Se hará incidencia en las herramientas y entornos de diseño que permitan la convivencia en un mismo chip de microprocesadores con hardware específico y la generación de arquitecturas multiprocesadoras, interfaces e intercambios entre soluciones hardware-software y entornos hardware-software de verificación. Así mismo se plantearán soluciones de Aceleración de algoritmos mediante el uso de hardware programable. Se abordará el uso de sistemas operativos en tiempo real.

Contextualización de la asignatura

Una vez adquiridas las competencias de diseño y verificación de sistemas digitales basados en dispositivos programables, mediante el uso de lenguajes de descripción hardware, solo cabe profundizar en técnicas más avanzadas y profesionales para el diseño de sistemas digitales de alta complejidad. Actualmente en la industria se emplea el uso combinado de sistemas microprocesadores con dispositivos programables que permiten implementar algoritmos complejos mediante técnicas de aceleración hardware. En esta situación, la finalidad de la asignatura es complementar las competencias mediante el uso del cosideño hardware-software que permite el uso combinado en un dispositivo programable de microprocesadores con la implementación de diseños que permiten acelerar los algoritmos de procesado.

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos recomendados:
Fundamentos de diseño de sistemas digitales.
Diseño basado en HDLs (Verilog HDL o VHDL).
Fundamentos de diseño basado en microprocesadores.
Programación en lenguaje C.

7. Resultados

Resultados fundamentales

G01(GE) Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

T12(ES) Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

T11(ES) Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.

G07(GE) Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU42KXWZ6K https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Aprendizaje orientado a proyectos. Realización de un proyecto multidisciplinario, con reparto de tareas y responsabilidades.
- Criterios de evaluación
Redacción de informes.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA3.4 - Contribuir a la búsqueda de soluciones a retos o proyectos, demostrando empatía y asertividad a la hora de compartir ideas, reflexiones y argumentos en el seno del trabajo colaborativo.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Aprendizaje orientado a proyectos. Realización de un proyecto multidisciplinario, con reparto de tareas y responsabilidades.
- Criterios de evaluación
Redacción de informes.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.3 - Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas.

8. Unidades didácticas

1. Introducción y conceptos generales de codiseño.
2. Realización y programación de sistemas hardware-software basados en SoPC
3. Verificación en codiseño.
4. Uso de los SoPC como acelerador de hardware.
5. Sistemas operativos en tiempo real para sistemas integrados.
6. Desarrollo y Verificación de un proyecto hardware-software.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las prácticas de laboratorio propuestas son las siguientes:

1. Introducción y entornos de codiseño basados en SoPC.(6 horas)
2. Métodos de verificación de SoPC.(6 horas)
3. Uso de los SoPC como acelerador hardware. (6 horas)
4. Uso de sistemas operativos en tiempo real. (6 horas)

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
2	6,00	--	2,00	6,00	--	--	--	14,00	20,00	34,00
3	4,00	--	0,00	6,00	--	--	--	10,00	20,00	30,00
4	8,00	--	2,00	6,00	--	--	0,00	16,00	20,00	36,00
5	6,00	--	2,00	6,00	--	--	--	14,00	10,00	24,00
6	4,00	--	0,00	0,00	--	--	0,00	4,00	50,00	54,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	24,00	--	--	0,00	60,00	120,00	180,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	40
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	4	30
(14) Prueba escrita	1	30

Para la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta tanto el grado de conocimientos adquirido como el trabajo desarrollado a lo largo de la asignatura. El trabajo realizado se evaluará mediante el seguimiento y evaluación continua de las sesiones de prácticas de laboratorio realizadas, a través de cuatro pruebas prácticas consistentes en la realización de diseños de complejidad incremental que se plantearan en las diferentes sesiones de laboratorio y que deberán desarrollar los alumnos. El grado de conocimientos adquiridos en la asignatura se evaluará mediante prueba escrita y la realización de un proyecto final que englobe todos los aspectos de la asignatura. Es importante destacar los siguientes aspectos:

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 3
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALU42KXWZ6K https://sede.upv.es/eVerificador	





10. Evaluación

- 1) En las tareas evaluables en grupo, Proyecto y Prueba práctica, el profesorado se reserva la posibilidad de modular la nota de los diferentes miembros de acuerdo, con su grado de implicación en las diferentes partes y alcance de competencias. Para ello, se emplearán diferentes herramientas para la evaluación continua, autoevaluación o evaluación por pares.
- 2) En cuanto a la recuperación, serán recuperable la prueba escrita y como parte adicional de la recuperación será obligatorio la realización del proyecto. La fecha de realización de la recuperación de la prueba escrita estará circunscrita a las fechas de las evaluaciones finales. Los estudiantes que teniendo aprobada la prueba escrita quieran presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura. La solicitud se realizará al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor. Debe de quedar muy claro que la nota obtenida en la recuperación será la definitiva, aunque esta sea peor que la nota de la que se partía.
- 3) Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.
- 4) No procede la evaluación alternativa en el caso de dispensa de asistencia. El estudiante que se le conceda la dispensa de asistencia, tendrá el mismo sistema de evaluación que el resto de alumnos. Deberá realizar y entregar individualmente las tareas y los trabajos en fecha y forma. Si no puede desplazarse hasta la escuela durante el horario laboral de apertura de la escuela, deberá procurarse por sí mismo el hardware y software necesario para realizar las actividades.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 35484 **Nombre:** Sistemas embebidos para internet de las cosas (IoT)
- 2. Créditos:** 6,00 **–Teoría:** 3,00 **–Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo de Tecnologías de Telecomunicación **Materia:** 3-Sistemas Electrónicos
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** García Miquel, Ángel Héctor
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA
- 4. Bibliografía**

Fundamentals of wireless sensor networks [electronic resource] : theory and practice	Dargie, Waltenegus.
ZigBee wireless networks and transceivers [electronic resource]	Farahani, Shahin.
Multi-Sensor Data Fusion [electronic resource] : An Introduction	Mitchell, H.B.
Instrumentación electrónica	Pérez García, Miguel Ángel
Building wireless sensor networks	Faludi, Robert
The measurement, instrumentation, and sensors handbook	Webster, John G. Webster, John G.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Los sistemas embebidos unifican en un único dispositivo la funcionalidad compleja que antaño se hacía mediante la interconexión de dispositivos discretos. Hoy en día, con los sistemas embebidos se diseñan y desarrollan sistemas complejos integrados en un solo chip, que incluyen los sensores, conversión analógico a digital, buses y protocolos de comunicación, que pueden ser cableados o inalámbricos, así como el microcontrolador que gestiona la gestión de todos estos recursos. Estos sistemas embebidos incluyen tanto software como hardware específico para cumplir con la funcionalidad objetivo del desarrollo. Los sensores son los dispositivos que unen el mundo de la electrónica con el mundo real. Cuando queramos obtener información de alguna magnitud física del mundo real; presión, fuerza, aceleración, temperatura, etc., deberemos utilizar un sensor, cuya información será procesada, ya sea por un circuito analógico o digital. Este sensor tendrá unas determinadas características que condicionarán la utilización del sensor para un determinado rango de medida y con un determinado ritmo de variación (respuesta en frecuencia), e incluso en ese rango de medida, se cometerá un error o distorsión de la realidad debido a la propia linealidad del sensor, histéresis, derivas térmicas, etc. La asignatura se centrará en el estudio de sensores para la medida de corriente (transformador de corriente, sensores de efecto Hall, sensores magnetorresistivos y sensores con magnetorresistencia gigante), sensores ópticos y sensores inteligentes. Se estudiará su principio físico de funcionamiento y sus características; respuesta en frecuencia, rango de medida, linealidad, histéresis, etc., así como los acondicionadores de señal apropiados para cada sensor. Para la realización de medidas provenientes de sensores se debe adaptar la señal proveniente del sensor con un acondicionador de señal específico para cada tipo de sensor, y posteriormente realizar las medidas con el instrumento o sistema de adquisición de datos adecuado. Por tanto, se instruirá al alumno en el conocimiento y manejo de los sistemas de adquisición de datos y en los diferentes buses de interconexión de instrumentos para realizar medidas complejas, automatizar un proceso de medida, combinar las medidas de los distintos instrumentos y obtener unos resultados, así como almacenar las medidas y/o los resultados. Esto es lo que contempla un sistema de instrumentación y/o una instrumentación virtual. Finalmente, estos datos serán transmitidos al dispositivo objetivo, ya sea mediante bus cableado o inalámbrico. Dada la gran cantidad de datos obtenidos de los sensores, así como la multiplicidad de sensores incluidos en las redes de sensores, se hace necesario llevar a cabo la "fusión sensorial", esto es el procesado de los datos obtenidos de diferentes sensores con objeto de obtener un resultado preciso y fiable. Al mismo tiempo, cada vez es más habitual la implementación de redes de sensores que cubren una multiplicidad de medidas en un entorno físico, ya sea para control medioambiental, de seguridad, etc... Todo esto ha dado lugar al explosivo avance en lo que denominamos "Redes de sensores", típicamente de conexión inalámbrica y que cubren la medida de una serie de parámetros físicos, químicos, ambientales, etc. en un determinado entorno físico o geográfico abarcado por la red de sensores.

Contextualización de la asignatura

Los sistemas embebidos para IoT surgen de la síntesis de diversas disciplinas de la ingeniería. Incluye tanto sistemas microprocesadores o microcontroladores, sensores, conversión analógico digital, buses cableados, comunicación inalámbrica, gestión eficiente de la energía (dispositivos de muy bajo consumo alimentados con baterías, que puedan durar varios años de forma autónoma). Estos sistemas embebidos permiten además la conexión a Internet, formando parte de lo que denominamos "Internet of Things". Hoy en día, se pretende una red global, con todos los dispositivos inteligentes e interconectados a través de internet. Probablemente, esta nueva disciplina es la que aglutina un mayor número de tecnologías interrelacionadas para obtener un producto final de extraordinaria aplicabilidad y funcionalidad en multitud de ámbitos de la vida.

6. Conocimientos recomendados

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUX125S6SK https://sede.upv.es/eVerificador			



6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

G01(GE) Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

T14(ES) Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

G07(GE) Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los sistemas embebidos para IoT juegan una especial relevancia en su aplicabilidad para la mejora social y medioambiental. Permiten una gran mejora en la monitorización y control tanto de la salud de pacientes o ciudadanos, mediante la monitorización de parámetros referentes a la salud, así como del control medioambiental mediante la medida de diferentes parámetros ambientales. Toda esta información puede transmitirse de forma inalámbrica y procesarse posteriormente, aplicando mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos en función de la información obtenida de estos sistemas de redes de sensores conectados a Internet. Durante la docencia de curso, se incidirá en todas estas aplicaciones que permiten la mejora social y medioambiental mediante la utilización de sistemas embebidos para IoT.

- Criterios de evaluación

Se realizará una presentación de aproximadamente una hora sobre casos históricos de desastres medioambientales y sus consecuencias para que los futuros ingenieros aprendan a darse cuenta de las repercusiones de sus acciones o diseños.

Criterios de evaluación:

Se evaluará mediante un test de preguntas con ejemplos de casos diversos de impacto medioambiental.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA1.2 - Emitir juicios informados considerando el impacto de las soluciones, en el ámbito de la disciplina, en contextos globales, económicos, sociales y medioambientales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Durante la docencia de curso, se incidirá en la aplicabilidad de estas técnicas a infinidad de ámbitos de la vida, siendo el único límite la propia creatividad y capacidad de innovación de los ingenieros y científicos. Ello se expondrá mediante el relato de aplicaciones en diversos ámbitos de la vida, donde la utilización de estos sistemas embebidos para IoT suponen un gran avance en la calidad de la vida de los ciudadanos o en la solución de problemas complejos.

- Criterios de evaluación

La evaluación de la capacidad de innovación y creatividad de los alumnos se llevará a cabo mediante un test de preguntas con ejemplos de casos diversos de impacto medioambiental y cuestionando como podrían monitorizarse los diversos parámetros medioambientales.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN. SISTEMAS EMBEBIDOS

1. Definición de sistemas embebidos
2. Diagrama de bloques de un sistema embebido
3. Sistemas embebidos para IoT

2. SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL.

1. Clasificación de sensores y características
2. Sensores para la medida de corriente y diseño del acondicionador de señal
3. PRÁCTICA 1: SENSOR HALL
4. PRÁCTICA 2: SENSOR ÓPTICO

3. CONVERSIÓN ANALÓGICA DIGITAL Y ADQUISICIÓN DE DATOS

1. Introducción. Especificaciones estáticas y dinámicas
2. Configuraciones de convertidores A/D
3. Conversión D/A
4. PRÁCTICA 3: CONVERSIÓN A/D

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUX125S6SK https://sede.upv.es/eVerificador			



8. Unidades didácticas

5. PRÁCTICA 4: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS
6. PRÁCTICA 5: SISTEMAS DE ADQUISIÓN DE DATOS CON SISTEMAS EMBEBIDOS
4. FUSIÓN SENSORIAL
 1. Introducción
 2. Arquitecturas
 3. Representación
 4. Fusión de datos
 5. PRÁCTICA 6: FUSIÓN SENSORIAL CON SISTEMAS EMBEBIDOS
5. SENSORES INTELIGENTES, MEMS Y REDES DE SENSORES PARA IoT
 1. Sensores inteligentes. MEMS.
 2. Bus I2C y SPI
 3. Redes de sensores
 4. Protocolo ZigBee
 5. Redes de sensores para IoT
 6. PRÁCTICA 7: COMUNICACIÓN SERIE I2C Y SPI
 7. PRÁCTICA 8: COMUNICACIÓN INALÁMBRICA ZIGBEE

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	3,00	--	--	--	5,00	6,00	11,00
2	10,00	--	2,00	6,00	--	--	3,00	21,00	25,00	46,00
3	6,00	--	2,00	6,00	--	--	2,00	16,00	25,00	41,00
4	7,00	--	1,00	0,00	--	--	2,00	10,00	17,00	27,00
5	5,00	--	1,00	9,00	--	--	1,00	16,00	25,00	41,00
TOTAL HORAS	30,00	--	6,00	24,00	--	--	8,00	68,00	98,00	166,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

- (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula
(14) Prueba escrita

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
8	40
2	60

La asignatura consta de una parte teórica y una parte de prácticas de laboratorio, siendo el peso de la parte de teórica del 60% y el peso de las prácticas de laboratorio del 40%. La parte teórica se evaluará mediante dos exámenes parciales con un peso en la nota final de un 30% cada parcial. Se realizará un examen de recuperación de cada parcial con objeto de recuperar la asignatura o de subir la nota de teoría. En caso de presentarse a alguno de los parciales de recuperación (o para subir nota) se aplicará para el cómputo de la nota final la nota obtenida en el examen de recuperación (es decir, no se aplicará la mejor nota obtenida en un parcial, sino la nota obtenida en la última evaluación). Los alumnos que se presenten a algún examen de recuperación deberán notificarlo al profesor con un mínimo de 3 días hábiles de anticipación a la fecha de realización de dicho examen. Caso de haber cursado las prácticas (de realización obligatoria) pero haberlas suspendido, se dará opción al alumno a recuperarlas, ya sea mediante la repetición de alguna de las prácticas, la realización de un examen de prácticas o la posibilidad de mejorar la memoria de prácticas (se ofrecerá una alternativa u otra en función de la causa por la cual el alumno no haya aprobado las prácticas).

La nota teórica será la media de las notas obtenidas en los 2 exámenes. La parte práctica consistirá en la realización de 8 prácticas de laboratorio. La nota de prácticas será la media de las notas obtenidas de las 8 prácticas. La nota mínima de los exámenes parciales será de 4 puntos, caso contrario el alumno deberá presentarse a la recuperación del parcial en que obtuviera una nota inferior a 4. La nota media mínima de las prácticas deberá ser de 4 puntos.

La evaluación de los alumnos con dispensa de asistencia será;

Examen de Teoría: el mismo examen al resto de los alumnos (no obstante, podrán no asistir a las clases de teoría).

Evaluación de prácticas: se evaluará mediante examen teórico, práctico o mixto.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	
Teoría Seminario	0	

Document signat electrònicament per
Documento firmado electrónicamente por
Electronically signed document by

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Data/Fecha/Date

03/06/2024

3 / 4

Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació
Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación
Original document can be verified by Secure Verification Code

ALUX125S6SK
<https://sede.upv.es/eVerificador>





11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 35486 **Nombre:** Gestión técnica y económica de proyectos de telecomunicación
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 2-Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación **Materia:** 4-Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Gil Gómez, Hermenegildo
- Departamento:** ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
- 4. Bibliografía**

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Objetivo general: conocer la dirección y gestión de los proyectos tecnológicos en el área de la Ingeniería de telecomunicación

Objetivos específicos:

- 1: Planificación de un proyecto (alcance, tiempo y coste)
- 2: Control de un proyecto
- 3: Gestión y planificación de riesgos
- 4. Los Sistemas de información en el ámbito de la gestión de proyectos
- 4: Introducción a habilidades directivas: liderazgo, gestión de equipos, negociación, comunicación.

La asignatura se conecta con la denominación "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

Los alumnos estarán embarcados en su etapa profesional en proyectos tecnológicos y en esta asignatura se les da a conocer las bases fundamentales de una buena gestión y dirección de proyectos y también metodologías de aplicación y desarrollo como la PM2 (metodología de Project management de la EU) o metodologías ágiles. Se dedicará una unidad didáctica al caso de los sistemas de información en los proyectos

Además, se introducirán determinadas habilidades directivas como el trabajo en equipo, el liderazgo o la comunicación, necesarias para gestionar eficientemente cualquier proyecto.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

- G03(GE) Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- G05(GE) Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- G06(GE) Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- GT2(ES) Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes... (Continua)
- G09(GE) Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- G10(GE) Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- G07(GE) Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU4WTH5NUU	https://sede.upv.es/eVerificador		



7. Resultados

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Realización en grupo de una práctica de laboratorio de Green IT
 - Consideración de este punto en el trabajo de planificación final

- Criterios de evaluación

Análisis de la solución propuesta

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA1.1 - Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Planificación del proyecto final

- Criterios de evaluación

Según la tutorización de los diferentes grupos de trabajo.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PROYECTOS

1. Introducción a la gestión de proyectos

2. PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

1. La planificación en el Alcance de proyectos
2. La planificación en tiempos y plazos de proyectos
3. La planificación económica de proyectos
4. La planificación de la comunicación e interesados del proyecto
5. La gestión de la incertidumbre: riesgos y oportunidades

3. SEGUIMIENTO Y CIERRE DEL PROYECTO

1. El control y la gestión de cambios en la gestión de proyectos
2. Toma de decisiones y cierre en la gestión de proyectos

4. METODOLOGÍAS

1. Metodología de EU en la gestión de proyectos: PM2
2. Metodologías ágiles en proyectos técnicos

5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

1. Introducción a los SI
2. Componentes del SI
3. Soporte de los SI a la gestión de proyectos
4. SI interorganizativos
5. E-commerce y marketing on-line

6. HABILIDADES Y COMPETENCIAS DEL DIRECTOR DE PROYECTOS

1. Liderazgo y motivación
2. Trabajo en equipo
3. Responsabilidad ética y profesional

9. Método de enseñanza-aprendizaje

10 Prácticas de Laboratorio de 2 horas de duración cada una

- 1 Trabajo en equipo - Perdidos en el mar
- 2 Lanzamiento de proyecto de negocio en su faceta técnica y económica
- 3 Planificación de Tareas y Recursos mediante Software de gestión de proyectos
- 4 Planificación de Costes y seguimiento mediante Software de gestión de proyectos
- 5 Control de proyecto en su ámbito (objetivo y alcance)
- 6 Investigación de campo sobre iniciativas de proyectos vinculados a GreenIT
- 7 Control de proyecto en sus actividades y programación temporal
- 8 Sistemas integrados de Información para la gestión de empresa: Introducción
- 9 Sistemas integrados de Información para la gestión de empresa: Ciclo básico
- 10 Exposición de proyecto final de curso

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	2 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALU4WTH5NUU https://sede.upv.es/eVerificador		



9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	3,00	--	1,00	--	--	--	--	4,00	2,00	6,00
2	7,00	--	3,00	--	--	6,00	1,00	17,00	40,00	57,00
3	3,00	--	1,00	--	--	4,00	--	8,00	10,00	18,00
4	3,00	--	1,00	--	--	2,00	--	6,00	8,00	14,00
5	8,00	--	2,00	--	--	4,00	1,00	15,00	20,00	35,00
6	6,00	--	2,00	--	--	4,00	--	12,00	8,00	20,00
TOTAL HORAS	30,00	--	10,00	--	--	20,00	2,00	62,00	88,00	150,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción	Nº Actos	Peso (%)
(09) Proyecto	1	35
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	20
(14) Prueba escrita	1	35
(11) Observación	1	10

Las Prácticas de Laboratorio no asociadas al Proyecto se recogerán en un Portfolio y se establecerá una nota final, en caso de suspender se recuperará en una prueba única.

Se desarrollará un Plan de proyecto como trabajo de la asignatura (proyecto)

En las sesiones prácticas se supervisará y tutorizará el trabajo final.

Todo ello se trabajará con la metodología de trabajo en equipo

En caso de dispensa de asistencia el alumno deberá hacer el examen (prueba escrita de respuesta abierta) con un peso del 60 % en la nota final y deberá presentar un Proyecto de un producto o negocio tecnológico, siguiendo la guía de procedimiento que se entregará a tal efecto.

Existirá una recuperación de la prueba escrita de respuestas abiertas en caso de tener una calificación menor de 3,5 sobre 10. Los alumnos sólo deben presentarse a las partes que no hayan obtenido más de 3,5. En el caso de haber obtenido, en cada una de las partes, más de un 3,5 y la nota final salga menos de 5 deberán presentarse a recuperación de todas las partes.

El Proyecto tecnológico programado deberá hacerse de forma grupal bajo criterios de tutorización continua y excepcionalmente se podrá autorizar la realización del Proyecto a estudiantes de forma individual siempre que justifiquen adecuadamente su situación. En caso de no superar los requisitos mínimos del Proyecto se podrá optar a una recuperación del mismo.

Las entregas fuera de plazo serán valoradas sobre el 80% de la nota.

11. Porcentaje máximo de ausencia

Actividad	Porcentaje	Observaciones
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	10	
Práctica Informática	10	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 35677 **Nombre:** Advanced methods of artificial vision
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Módulo: 3-Módulo de Optativas **Materia:** 5-Formación Optativa
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Naranjo Ornedo, Valeriana
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Generative deep learning : teaching machines to paint, write, compose, and play	Foster, David
Deep learning	Goodfellow, Ian
Deep learning : foundations and concepts	Bishop, Christopher M.
Deep learning with Python	Chollet, François

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

The course will be eminently practical. The general objective of the course is to study advanced deep learning techniques to solve computer vision problems such as image classification, segmentation, object detection, video analysis, scene description and image generation. The main idea is that students will be able to develop their own computer vision projects using the techniques provided in the course. The programming language Python and high-level libraries such as Tensorflow, Keras, Pytorch, etc. will be used as a basis for the development of the projects.

Contextualización de la asignatura

This course is part of the second year of the master's degree in artificial intelligence. The student has already taken a previous course in artificial intelligence in the first year. In this course the student will study new deep learning methods for artificial vision applications in depth.

6. Conocimientos recomendados

(35475) Inteligencia artificial para sistemas de comunicaciones y multimedia

7. Resultados

Resultados fundamentales

BA2(GE) 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;

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 Final assignment of the courset where students must specifically address this competence by indicating the reasons for the decisions they make in the design and implementation of the work.

- Criterios de evaluación

Rubric

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

8. Unidades didácticas

1. Introduction to computer vision with deep learning
2. Image classification
3. Image segmentation
4. Object detection
5. Image generation
6. Video analysis

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	<i>Data/Fecha/Date</i> 03/06/2024	1 / 2	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code		ALUDQPG8C47 https://sede.upv.es/eVerificador		



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	0,00	--	2,00	3,00	5,00
2	6,00	--	4,00	--	--	3,00	--	13,00	20,00	33,00
3	4,00	--	2,00	--	--	3,00	--	9,00	14,00	23,00
4	6,00	--	4,00	--	--	3,00	--	13,00	20,00	33,00
5	6,00	--	4,00	--	--	3,00	--	13,00	20,00	33,00
6	6,00	--	4,00	--	--	0,00	--	10,00	15,00	25,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	--	60,00	92,00	152,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	6	20
(14) Prueba escrita	1	30
(09) Proyecto	1	50

The assessment of the content will consist of two parts:

- Assessment of the practicals (50% of the mark): they will be assessed through the work done in the laboratory class (20%) and a practical exam at the end of the term (30%). The practical exam will have its corresponding recovery. Class work cannot be made up.
- Evaluation of the work (50% of the mark): the code presented (30%) and an oral presentation of the same (20%) will be evaluated. The work may be recovered by improving it as necessary in order to pass the evaluation.

If the student considers it appropriate to take the final recovery exam established in the teaching guide in order to improve the final grade, the final grade will be the maximum of the grade obtained in this exam and the corresponding grade of the ordinary assessment.

The conditions for this exam will be published in the exam announcement.

Students who wish to sit the exam must notify the lecturer responsible for the subject by post at least 3 calendar days in advance.

The final mark of the course, for all students, will be the maximum between the ordinary evaluation and the recovery.

The assessment of students with dispensation will be the same as for all other students.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 35678 **Nombre:** Signal and natural language processing with deep learning
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Módulo: 3-Módulo de Optativas **Materia:** 5-Formación Optativa
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** López Monfort, José Javier
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

- Deep learning for natural language processing Raaijmakers, Stephan
 Deep Learning for Natural Language Processing [electronic resource] : Goyal, Palash.
 Creating Neural Networks with Python
 Deep learning for natural language processing : solve your natural language Bokka, Karthiek Reddy
 processing problems with smart deep neural networks

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

The objective of this course is to provide students with a comprehensive understanding of Natural Language Processing (NLP). Starting with an introduction to the field of NLP, students will learn about feature extraction and the development of deep neural network (DNN) models using KERAS. The course will cover advanced techniques such as word embeddings, data preparation, and access to corpora, as well as recurrent neural networks (RNN) and long short-term memory networks (LSTM). Additionally, transformer networks and large language models (LLM) will be explored. Finally, students will gain knowledge in voice processing applications, including synthesis, translation and imitation, preparing them to tackle complex challenges in the field of NLP.

Contextualización de la asignatura

This course is part of the Artificial Intelligence specialization within the Master's in Telecommunications program. It is scheduled in the first semester of the second year of the Master's. Students have already completed a general AI course in the first year. The objective of this course, along with the other AI courses accompanying it, is to modernize the Telecommunications Engineering curriculum to align with this disruptive technology. By focusing on Natural Language Processing (NLP), the course aims to equip students with advanced skills and knowledge, enabling them to integrate AI solutions into telecommunications systems. This course not only builds on the foundational AI concepts covered previously but also delves into specialized topics such as feature extraction, deep neural networks, word embeddings, and voice processing. Thus, it plays a crucial role in preparing students for the evolving landscape of telecommunications, where AI and NLP are increasingly becoming integral components.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

BA3(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

The students will work on an NLP project from scratch, starting from problem identification to solution implementation. This endeavor will enable them to make informed decisions at every stage of the project.

- Criterios de evaluación

The decision-making process of each team will be assessed through a comprehensive report, which includes justification for decisions made at each phase of the project, as well as an analysis of potential risks and measures taken to mitigate them.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.2 - Desarrollar y realizar trabajos e investigaciones, prácticas o experimentales, interpretando datos y extrayendo conclusiones fundamentadas en los principios de la disciplina

8. Unidades didácticas

1. Introduction to Natural Language Processing
2. Features Extraction

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 2	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUI5MH34CS https://sede.upv.es/eVerificador			



8. Unidades didácticas

3. Development of DNN Models with KERAS
4. Word Embeddings (Word 2 Vec)
5. Data Preparation and Access to Corpora
6. Recurrent Neural Networks (RNN) and Long Short-Term Memory Networks (LSTM)
7. Transformer Networks
8. Large Language Models (LLM)
9. Voice Processing (synthesis, imitation, etc.)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	3,00
2	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	5,50	7,00	12,50
3	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	5,50	7,00	12,50
4	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,75	5,75	8,00	13,75
5	2,00	--	2,00	--	--	2,00	0,75	6,75	10,00	16,75
6	3,00	--	1,00	--	--	1,00	0,50	5,50	7,00	12,50
7	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	17,00	29,00
8	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	17,00	29,00
9	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	17,00	29,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	6,00	66,00	92,00	158,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	2	30
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	30
(14) Prueba escrita	2	40

The assessment will consist of:

- Two individual academic assignments within the scope of the course.
- Two written theoretical exams.
- Two computer-based laboratory exams.

Students "excused from attendance" (dispensa de asistencia) will complete the laboratory practices remotely, using their own computers.

Students who not pass the course will undergo an recovery examination comprising a written theoretical test and a laboratory practical, similar to those conducted during the course. If they score previously at least a 5 in one of the two tests (theoretical or practical), they may choose to only retake the one they did not pass.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





1. **Código:** 35679 **Nombre:** Reinforcement learning
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Módulo: 3-Módulo de Optativas **Materia:** 5-Formación Optativa
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Igual García, Jorge
Departamento: COMUNICACIONES

4. **Bibliografía**

Reinforcement Learning: An Introduction Sutton, R.S. - Barto, A.G.
Deep reinforcement learning with Python : with PyTorch, TensorFlow and
OpenAI Gym Sanghi, Nimish
Deep learning with PyTorch Stevens, Eli

5. **Descripción general de la asignatura**

Objetivos de la asignatura

The main objective of the course is to provide students with an understanding of the fundamentals and applications of this branch of machine learning: reinforcement learning (RL). Theory classes will introduce the essential aspects of RL and a variety of learning techniques designed to address various types of real-world problems that will be applied in practical classes, allowing students to understand its internal logic and practical applications.

Hands-on practice, both classroom and laboratory, will be an integral part of the course. In them, students will apply the concepts and algorithms learned in theory through application examples of limited complexity, which will allow them to develop practical skills and consolidate their theoretical understanding.

To emphasize this practical orientation, students will learn Pytorch, one of the most advanced programming environments for deep learning that will be useful for other deep learning applications.

Contextualización de la asignatura

This course studies another of the fast growing branches of artificial intelligence: reinforcement learning, or ζ reinforcement learning ζ (RL).

RL techniques are used to teach an agent to make decisions in an environment whose operation may be unknown. The agent is faced with making sequential decisions based on the current state of the environment and what it has learned up to that point. As a result of the decision, the agent receives a reward. The agent's decisions also have an impact on the evolution of the state of the environment. Each decision the agent makes results in a reward, and also has an impact on the evolution of the state of the environment. The main goal of RL techniques is for the agent to learn what is the best decision in each state, so that the total reward that the agent accumulates in the long run is maximized.

The knowledge and application of RL has experienced tremendous growth in recent years. These techniques are used in a wide variety of fields, such as robotics, gaming, finance, medicine and telecommunications. Some examples of application in the telecommunications field could be the following: dynamic management of network resources; activation and deactivation of network elements for energy saving; automatic selection of networks, routes or radio channels; intrusion or fault detection; and application of damage recovery or mitigation measures.

6. **Conocimientos recomendados**

- (35475) Inteligencia artificial para sistemas de comunicaciones y multimedia
- (35677) Advanced methods of artificial vision
- (35678) Signal and natural language processing with deep learning

7. **Resultados**

Resultados fundamentales

BA4(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones ζ y los conocimientos y razones últimas que las sustentan ζ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

Competencias transversales

- (4) Comunicación efectiva
 - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 2	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU7RXDYDL5 https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Competencias transversales

Development of a pytorch project from start to finish on an artificial intelligence problem.

- Criterios de evaluación

Presentation of the work done, including various support media (slides, programming code, examples, etc.)

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

8. Unidades didácticas

1. Introduction to reinforcement learning
2. Model free methods
3. Function approximation and policy gradient methods
4. Deep reinforcement learning
5. Pytorch: deep learning framework

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	2,00	--	--	0,00	--	8,00	5,00	13,00
2	8,00	--	3,00	--	--	1,00	--	12,00	20,00	32,00
3	6,00	--	3,00	--	--	1,00	--	10,00	20,00	30,00
4	5,00	--	3,00	--	--	1,00	--	9,00	22,00	31,00
5	5,00	--	7,00	--	--	9,00	--	21,00	30,00	51,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	--	60,00	97,00	157,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula

(05) Trabajos académicos

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
3	60
1	40

The evaluation consists of two parts: one at the end of some thematic units (3 acts of evaluation, 20% each of the final grade) and another one of continuous work throughout the course consisting of the development of a project in Pytorch (1 act of evaluation, 40%). The first part can be recovered with a global test of all the practices. The second part can be recovered improving the work until it passes the evaluation.

In the case of students with dispensation of attendance obligation, the evaluation will be carried out by means of the same type of evaluation acts as the face-to-face students.

If a student has lost the right to be evaluated in an evaluation act by application of the Academic Integrity Regulations (NIA), he/she will not be able to take advantage of the continuous evaluation and must take a final test corresponding to 100% of the grade of the course.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	40	
Práctica Aula	40	
Práctica Laboratorio	40	
Práctica Informática	40	
Práctica Campo	40	





- 1. Código:** 35680 **Nombre:** Photonic integration manufacturing and test
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
- Titulación:** 2314-Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Módulo:** 3-Módulo de Optativas **Materia:** 5-Formación Optativa
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

- 3. Coordinador:** Martí Sendra, Javier
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

1. Introducing the main platforms for photonic integrated circuits (PIC) manufacturing
2. Reviewing the main processes and techniques used in PIC manufacturing runs, which address photoresist wafer coating, lithography and development, etching, metal and dielectric depositions, epitaxial growth, ion implantation, etc
3. Techniques for heterogeneous manufacturing of PICs.
4. Review of assembly and packaging techniques for PICs
5. PIC Testing and substrate characterization
6. Examples and use cases of photonic integrated devices and applications.

Contextualización de la asignatura

This subject focuses into the concepts of micro-nanofabrication and characterization/testing of photonic integrated circuits (PICs), based on the basic knowledge of the design and operation of said PICs that has been studied in other subjects, such as Photonic Integrated Circuits. This subject allows you to obtain the basic knowledge required by process and manufacturing engineers and characterization and test engineers.

6. Conocimientos recomendados

(35476) Circuitos fotónicos integrados

7. Resultados

Resultados fundamentales

BA2(GE) 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;

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Development of manufacturing and characterization/test projects carried out in groups where each student in the group contributes one of the processes required by the project

- Criterios de evaluación

Joint presentation of project results in the laboratory or clean room

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA3.3 - Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos.

8. Unidades didácticas

1. Introduction to PIC micro-nanofabrication
2. PIC manufacturing processes and techniques
3. Heterogeneous and hybrid photonic integration
4. Techniques for Assembly and packaging of PICs
5. Photonic integrated devices and applications
6. PIC manufacturing and packaging projects
7. Testing 1: Photonic material characterization
8. Testing 2: Photonic component characterization
9. Testing 3: Wafer level testing and optimization

9. Método de enseñanza-aprendizaje

10. Evaluación

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 03/06/2024	1 / 2	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUT87135GS	https://sede.upv.es/eVerificador		



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	2,00	4,00
2	8,00	--	0,00	4,00	--	--	1,00	13,00	20,00	33,00
3	3,00	--	0,00	1,00	--	--	1,00	5,00	8,00	13,00
4	2,00	--	--	1,00	--	--	--	3,00	8,00	11,00
5	2,00	--	0,00	--	--	--	0,00	2,00	8,00	10,00
6	0,00	--	11,00	--	--	--	1,00	12,00	30,00	42,00
7	4,00	--	3,00	2,00	--	--	1,00	10,00	10,00	20,00
8	6,00	--	4,00	4,00	--	--	1,00	15,00	10,00	25,00
9	3,00	--	0,00	--	--	--	1,00	4,00	6,00	10,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	12,00	--	--	6,00	66,00	102,00	168,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

- (14) Prueba escrita
(05) Trabajos académicos

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
3	70
3	30

The subject has two parts: (A) Fabrication and (B) Testing.

The evaluation of part (A) contents will be as follows: (1) written exam (weight 35%), (2) Assignment of a fabrication project (weight 10%) and (3) practice assignment (weight 10%).

The evaluation of part (B) contents will be as follows: (1) written exam (weight 35%), (2) practice assignment (weight 10%).

In case the evaluation mark of any part (either A or B) is under 4 / 10, there will be a second exam whose mark (>4) will be averaged according to the weights mentioned above.

Those students with no obligation to attend the master classes (exemption granted) will be evaluated using procedure to be agreed with the professors.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	10	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	