



- 1. Código:** 36502 **Nombre:** Aprendizaje profundo generativo
- 2. Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
- Módulo:** 1-Formación Obligatoria **Materia:** 1-Inteligencia Artificial en Audiovisuales
- 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.
The principles of diffusion models Chieh-Hsin Lai et al.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es introducir al alumno en las bases de la inteligencia artificial generativa aplicada a la imagen, profundizando en los fundamentos teóricos y prácticos de los principales modelos capaces de aprender representaciones visuales y generar, reconstruir o transformar imágenes de manera automática.

Se estudiarán los aspectos conceptuales y algorítmicos de los modelos generativos, ilustrándolos mediante la resolución de problemas propios del ámbito visual, como la síntesis de imágenes, la reconstrucción, la transferencia de estilo, la generación condicionada o la edición visual. El objetivo es que el alumno sea capaz de comprender el funcionamiento de estos modelos, implementarlos, entrenarlos y aplicarlos a problemas concretos de creación y procesamiento de imagen.

Aunque la asignatura tendrá una base teórica, su orientación será eminentemente práctica. Se trabajará con el lenguaje de programación Python y con librerías open source de aprendizaje profundo como TensorFlow, Keras, PyTorch u otras herramientas similares, con el fin de que el alumno adquiera soltura en el desarrollo, entrenamiento y evaluación de modelos generativos aplicados a imagen.

Contextualización de la asignatura

Los alumnos llegan a esta asignatura con una formación en inteligencia artificial en la asignatura Inteligencia artificial para sistemas de comunicaciones y multimedia donde han estudiado redes neuronales y redes neuronales convolucionales, formación básica para esta asignatura

6. Conocimientos recomendados

(36501) Inteligencia artificial para sistemas de comunicaciones y multimedia

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF2(GE) Aplicar técnicas de inteligencia artificial para el diseño de soluciones tecnológicas complejas en el sector audiovisual.

Resultados de Aprendizaje

RA_IA5 - Entender los procesos involucrados en la inteligencia artificial generativa y su uso en aplicaciones multimedia y audiovisuales.

RA_IA6 - Utilizar técnicas de aprendizaje profundo generativo para generar contenido audiovisual creativo, incluyendo arte digital, música, imágenes, vídeo, modelos gráficos y animaciones.

RA_IA7 - Utilizar técnicas de inteligencia artificial generativa para ayudar a la toma de decisiones en proyectos audiovisuales, a la creación de sistemas de recomendación, así como a la generación



7. Resultados

Resultados de Aprendizaje

de contenido interactivo y mejora de la experiencia de usuario en aplicaciones multimedia.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Test sobre ética en IA

- Criterios de evaluación

Resultado del test en poliforma-T

Resultados de Aprendizaje

RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Trabajo final: el trabajo final de la asignatura incluirá una parte de creatividad que será evaluada para esta competencia. El trabajo será presentado oralmente

- Criterios de evaluación

Rúbrica

Resultados de Aprendizaje

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.

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la IA generativa para imagen
2. Autoencoders, VAEs y espacios latentes
3. GANs para la generación de imagen
4. Modelos de difusión: fundamentos y generación condicionada
5. Modelos text-to-image y arquitecturas multimodales
6. Edición visual generativa: inpainting, ControlNet y flujos de trabajo
7. Transferencia de estilo
8. Generación de vídeo
9. Evaluación, ética y autoría en cultura visual generativa

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 | 3,00 | 5,00 |
| 2 | 4,00 | -- | -- | -- | -- | 2,00 | -- | 6,00 | 10,50 | 16,50 |
| 3 | 4,00 | -- | 0,00 | -- | -- | 2,00 | -- | 6,00 | 10,50 | 16,50 |
| 4 | 4,00 | -- | -- | -- | -- | 2,00 | -- | 6,00 | 10,50 | 16,50 |
| 5 | 4,00 | -- | -- | -- | -- | 2,00 | -- | 6,00 | 10,50 | 16,50 |
| 6 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 2,00 | -- | 5,00 | 7,50 | 12,50 |
| 7 | 4,00 | -- | -- | -- | -- | 2,00 | -- | 6,00 | 10,50 | 16,50 |
| 8 | 4,00 | -- | -- | -- | -- | 2,00 | -- | 6,00 | 10,50 | 16,50 |
| 9 | 2,00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2,00 | 3,00 | 5,00 |
| TOTAL HORAS | 30,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 14,00 | -- | 45,00 | 76,50 | 121,50 |

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

Nº Actos Peso (%)

1 40



10. Evaluación

Descripción

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

| <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|-----------------|-----------------|
| 7 | 10 |
| 2 | 50 |

La evaluación consistirá en:

Dos pruebas escritas para evaluar conceptos teóricos y prácticos, una a mitad del semestre y otra al final. El primero corresponderá al 20% de la nota final y el segundo el 30%.

Un proyecto final de la asignatura: 20% correspondiente al código y 20% a la defensa oral.

Participación y rendimiento en las sesiones de laboratorio: 10%, valorado a partir de la observación del trabajo realizado en el laboratorio.

El estudiante podrá recuperar de forma independiente cada una de las dos pruebas parciales. El proyecto final también podrá volver a entregarse, incorporando las mejoras indicadas por el profesorado. La calificación correspondiente a la participación en laboratorio, sin embargo, no será recuperable.

Si un estudiante comete fraude académico en una actividad de evaluación, dicha actividad será calificada con cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el estudiante deberá realizar una única prueba final, que podrá ser oral, para evaluar la parte restante de la asignatura (excluyendo la actividad en la que se produjo el fraude) hasta determinar la calificación final de la materia.

Las condiciones de esta prueba se publicarán en la convocatoria de examen. Los estudiantes que deseen presentarse deberán comunicarlo al profesor responsable de la asignatura con al menos 3 días naturales de antelación. La nota final de la asignatura, para todos los estudiantes, será la máxima entre la evaluación ordinaria y la recuperación.

La evaluación de los estudiantes con dispensa académica será la misma que la del resto del alumnado. En el caso del 10% correspondiente a las prácticas de laboratorio, este porcentaje se prorrateará entre el resto de actividades de evaluación: 5% adicional para el trabajo final y 5% para las pruebas escritas.

Si un estudiante comete fraude académico en una actividad de evaluación, dicha actividad será calificada con cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el estudiante deberá realizar una única prueba final, que podrá ser oral, para evaluar la parte restante de la asignatura (excluyendo la actividad en la que se produjo el fraude) hasta determinar la calificación final de la materia.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| Teoría Aula | 100 | |
| Teoría Seminario | 100 | |
| Práctica Aula | 100 | |
| Práctica Laboratorio | 100 | |
| Práctica Informática | 100 | |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|------------------|-------------------|----------------------|
| Práctica Campo | 100 | |



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:** Aragonés Lozano, Mario
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Computer networks [Recurso electrónico-En línea]
Capture the Flag as Cyber Security Introduction. En: 2016 49th Hawaii
International Conference on System Sciences (HICSS), 2016, p. 5479-5486
OWASP Top 10:2025

Tanenbaum, Andrew S.
McDaniel, Lucas| Talvi, Erik| Hay, Brian

Open Worldwide Application Security Project
(OWASP)

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

En un mundo digitalmente interconectado, es crucial para un ingeniero de telecomunicaciones conocer a que riesgos de ciberseguridad se va a enfrentar en el transcurso de su día a día (tanto personal como profesional). No existe sistema que no sea susceptible de ser ciberatacado y es responsabilidad de estos ingenieros desplegar todas las salvaguardias necesarias para proteger sus sistemas. Para conseguirlo es imprescindible saber como piensa y actúa un ciberatacante y ser capaz de implementar las medidas de seguridad oportunas desde la fase de diseño de un nuevo sistema. Por todo ello, los objetivos de esta asignatura consisten en comprender de una forma más avanzada como funcionan las redes de comunicaciones IP, los protocolos de comunicaciones más empleados, los distintos sistemas operativos que se pueden encontrar en la actualidad, las vulnerabilidades más comunes en sistemas operativos y servicios, las herramientas que emplean los ciberdelincuentes para realizar sus ataques, como se realizan los ciberataques y que herramientas se pueden usar para protegerse frente a ellos.

Contextualización de la asignatura

El alumno adquirirá competencias profesionales en el ámbito de las redes de comunicaciones IP y del hacking ético.

6. Conocimientos recomendados

La asignatura tendrá como conocimientos base los adquiridos durante los estudios del Grado en Ingeniería de Telecomunicaciones relacionados con en el campo de la telemática.

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, buscarán tomar el control de un sistema vulnerable mediante la ejecución de ataques a dicho sistema en un entorno controlado y analizarán las repercusiones que tendrían dichos actos si ocurriesen en un entorno real, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

- Criterios de evaluación

Se evaluará si el alumno es capaz de comprender las consecuencias éticas de los actos realizados, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

Resultados de Aprendizaje

RA1.1 - Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto



7. Resultados

Competencias transversales

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, deberán documentar de forma adecuada el trabajo realizado para conseguir el acceso al sistema objetivo incluyendo toda la información de los servicios de dicho sistemas y sus vulnerabilidades. Para conseguir documentar correctamente dicho trabajo, deberán consultar en fuentes externas.

- Criterios de evaluación

Se evaluará la correcta documentación del trabajo teniendo en cuenta, entre otros, que las fuentes de información escogidas sean fiables y que la información proporcionada sea completa.

Resultados de Aprendizaje

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 y conceptos básicos de ciberseguridad
 1. Introducción a la ciberseguridad
 2. Conceptos básicos de redes IP
 3. Introducción a los sistemas operativos
 4. Introducción a la programación
2. Ciberseguridad ofensiva
 1. Herramientas de reconocimiento y explotación
 2. Sistemas WEB
 3. CTF e informes
3. Ciberseguridad defensiva
 1. Monitorización de redes de comunicaciones IP
 2. Inteligencia de fuentes abiertas
4. Trabajos

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Esta asignatura cuenta con las siguientes prácticas informáticas:

Práctica 1 (4 horas): Virtualización de sistemas operativos.

Práctica 2 (2 horas): Sistema de ficheros y comandos de Linux.

Práctica 3 (2 horas): Reconocimiento de procesos y servicios.

Práctica 4 (2 horas): Explotación de vulnerabilidades en servicios.

Práctica 5 (2 horas): Escalada de privilegios en Linux.

Práctica 6 (2 horas): WEB.

Práctica 7 (4 horas): Desarrollo de un CTF.

Práctica 8 (2 horas): Resolución de un CTF.

Práctica 9 (2 horas): OSINT.

| UD | TA | SE | PA | PL | PC | PI | EVA | TP | TNP | TOTAL HORAS |
|--------------------|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | 12,00 | -- | 4,00 | -- | -- | 6,00 | 2,00 | 24,00 | 24,00 | 48,00 |
| 2 | 8,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 8,00 | 2,00 | 20,00 | 24,00 | 44,00 |
| 3 | 6,00 | -- | 0,00 | -- | -- | 2,00 | 0,00 | 8,00 | 4,00 | 12,00 |
| 4 | 4,00 | -- | 0,00 | -- | -- | 8,00 | 2,00 | 14,00 | 42,00 | 56,00 |
| TOTAL HORAS | 30,00 | -- | 6,00 | -- | -- | 24,00 | 6,00 | 66,00 | 94,00 | 160,00 |

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 | 40 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 1 | 20 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 40 |

La asignatura se evaluará atendiendo a los siguientes criterios:

- Dos exámenes que tendrán un peso del 40% sobre la nota final en conjunto.
- Dos trabajos académicos relacionados con el contenido de la asignatura que tendrán un peso del 40% sobre la nota final en conjunto.
- Evaluación continua de las actividades prácticas de los alumnos que tendrá un peso del 20% sobre la nota final.

De acuerdo a las directrices de evaluación del primer curso del MUIT, en caso de no asistir al mínimo de asistencia a clase exigido, la evaluación se realizará atendiendo a los siguientes criterios (alumnos sin dispensa):

- Dos exámenes que tendrán un peso del 80% sobre la nota final en conjunto.
- Evaluación continua de las actividades prácticas de los alumnos que tendrá un peso del 20% sobre la nota final.

Recuperaciones y mejora de nota:

- La nota de los exámenes puede ser recuperada y se puede subir presentándose al examen de recuperación. En caso de presentarse a dicho examen, se renuncia a la nota obtenida anteriormente.
- La nota de los trabajos académicos podrá ser recuperada y se podrá subir volviendo a presentar los mismos. En caso de volver a presentar éstos, se renuncia a la nota obtenida anteriormente.
- La evaluación continua de las actividades prácticas no es recuperable.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

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 | 20 | |
| Práctica Campo | 0 | |



1. Código: 36505 **Nombre:** Diseño de experiencias inmersivas

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 1-Formación Obligatoria

Materia: 2-Sistemas Inmersivos

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Moriniello, Flavio

Departamento: COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL, DOCUMENTACIÓN E HISTORIA DEL ARTE

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

- Diseñar experiencias inmersivas integrando dimensiones artísticas, tecnológicas y humanísticas.
- Analizar críticamente referentes de arte inmersivo, de VR/XR y de videojuegos.
- Comprender el uso de VR/XR en espacios culturales y en la industria videolúdica.
- Aplicar herramientas digitales para el prototipado de experiencias.
- Desarrollar un proyecto personal de experiencia inmersiva, articulado en un design dossier.
- Argumentar y defender decisiones tanto conceptuales como técnicas.

Contextualización de la asignatura

Esta asignatura introduce al alumnado en el campo emergente del diseño de experiencias inmersivas, situándose en la intersección entre arte contemporáneo, diseño de interacción y tecnologías VR/XR.

Se relaciona con ámbitos como:

- creación artística contemporánea
- diseño interactivo
- producción cultural
- desarrollo de videojuegos

Establece vínculos con asignaturas de:

- narrativa audiovisual
- diseño de interacción
- arte digital
- desarrollo de videojuegos

Y prepara al alumnado para contextos profesionales como:

- museografía y espacios culturales
- estudios VR/XR
- industria del videojuego
- instalaciones interactivas

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos recomendados

- Conocimientos básicos de diseño visual o audiovisual
- Familiaridad básica con herramientas digitales y programación
- Interés en arte contemporáneo, tecnología o videojuegos

Se recomienda disponer de ordenador portátil con capacidad para software de edición 3D.

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF7(ES) Reconocer las técnicas de diseño de interacción, diseño de la experiencia de usuario y protección de datos que se deben aplicar en el desarrollo de aplicaciones para el sector audiovisual.

RF4(GE) Diseñar y desarrollar experiencias audiovisuales inmersivas e interactivas donde se combinen distintas tecnologías como la realidad extendida y los sistemas de captación de movimiento.

Resultados de Aprendizaje

RA_S11 - Examinar los principios fundamentales del diseño de interacción y las metodologías de evaluación de la experiencia de usuario (UX), con el fin de aplicarlos en la creación de experiencias audiovisuales inmersivas que favorezcan la usabilidad, la accesibilidad y la implicación del usuario.

RA_S12 - Utilizar técnicas de storytelling, worldbuilding y narrativa no lineal para complementar y mejorar el desarrollo de personajes y la interacción en experiencias audiovisuales inmersivas.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Durante el desarrollo del proyecto personal de experiencia inmersiva, el alumnado deberá incorporar una reflexión crítica obligatoria sobre el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional de su propuesta.

- Criterios de evaluación

Este criterio se evalúa principalmente dentro de:

Proyecto final (Design Dossier)

Defensa oral

Resultados de Aprendizaje

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

A lo largo del curso, el alumnado deberá integrar en su proyecto personal de experiencia inmersiva un proceso estructurado de investigación, selección y uso crítico de fuentes, que sustente las decisiones conceptuales, artísticas y tecnológicas del proyecto.

- Criterios de evaluación

Este resultado de aprendizaje se evalúa principalmente dentro de:

Tarea 2 ¿ Investigación aplicada

Proyecto final (Design Dossier)

Defensa oral

Resultados de Aprendizaje

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 inmersión y tipologías, historia y genealogía de la inmersión. Arte inmersivo contemporáneo
2. VR/XR en espacios culturales y en industria videolúdica
3. Diseño de experiencias inmersivas. Narrativa y interacción. Tecnología y prototipado
4. Proyecto final y presentación

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Prácticas de la asignatura

- 1) Configuración del entorno de digital



9. Método de enseñanza-aprendizaje

- 2) Exploración aplicada de herramientas y flujos de trabajo
- 3) Desarrollo de una escena inmersiva
- 4) Integración de recursos gráficos, sonoros e interactivos
- 5) Implementación, optimización y validación de un prototipo funcional
- 6) Presentación práctica y defensa técnica del proyecto final

| <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 | -- | 0,50 | -- | -- | 2,00 | 0,00 | 6,50 | 15,00 | 21,50 |
| 2 | 4,00 | -- | 0,50 | -- | -- | 4,00 | 0,00 | 8,50 | 15,00 | 23,50 |
| 3 | 4,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 4,00 | 0,00 | 9,00 | 15,00 | 24,00 |
| 4 | 3,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 2,00 | 0,00 | 6,00 | 15,00 | 21,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 12,00 | 0,00 | 30,00 | 60,00 | 90,00 |

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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (01) Examen/defensa oral | 1 | 20 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 1 | 30 |
| (05) Trabajos académicos | 3 | 50 |

Estructura de evaluación

En la convocatoria ordinaria, la evaluación se realizará mediante evaluación continua, compuesta por actividades prácticas, seguimiento del trabajo en el aula, entregas parciales y proyecto final, según los porcentajes establecidos en la guía docente.

- Tarea 1 (análisis de referente, configuración de desarrollo y desarrollo de una escena inmersiva básica) : 16%
- Tarea 2 (investigación aplicada, integración de recursos gráficos, sonoros e interactivos) : 17%
- Tarea 3 (Desarrollo de un prototipo funcional y proyecto intermedio) : 17%
- Proyecto final (dossier de diseño) : 30%
- Defensa oral : 20%

Criterios de evaluación

- Coherencia conceptual
- Integración teoría-práctica
- Calidad del diseño de experiencia
- Uso adecuado de tecnología
- Capacidad crítica
- Claridad en la defensa oral

Recuperación

En la convocatoria de recuperación, el estudiantado podrá recuperar los apartados no superados de la evaluación continua que sean recuperables. De forma explícita, serán recuperables:

Proyecto o trabajo final de la asignatura, mediante una nueva entrega corregida o ampliada.
Tareas no superadas.

Recuperación para mejorar nota

El alumnado que se presente a la prueba de recuperación para mejorar nota deberá tener en cuenta que la calificación obtenida en dicha prueba sustituirá, en el apartado correspondiente, a la calificación previa. Por tanto, la presentación a mejora de nota puede implicar una modificación de la calificación final, tanto al alza como a la baja, en función del resultado obtenido.

Evaluación en caso de dispensa

En caso de dispensa académica, el alumnado deberá realizar las mismas actividades, prácticas y entregas previstas para el



10. Evaluación

resto del grupo, respetando los mismos plazos establecidos en la guía docente. La defensa oral del proyecto se realizará a través de Microsoft Teams y será grabada como evidencia del proceso de evaluación.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

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



1. Código: 36511 **Nombre:** Diseño de interacción

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 2-Formación Complementaria

Materia: 4-Formación Complementaria

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Lloret Romero, María Nuria

Departamento: COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL, DOCUMENTACIÓN E HISTORIA DEL ARTE

4. Bibliografía

| | |
|---|-----------------------|
| The design of everyday things | Norman, Donald A. |
| Don't make me think! : a common sense approach to Web usability | Krug, Steve |
| About face : the essentials of interaction design | Cooper, Alan |
| Designing interfaces : patterns for effective interaction design | Tidwell, Jenifer |
| Speculative everything : design, fiction, and social dreaming | Dunne, Anthony |
| The elements of user experience : user-centered design for the Web | Garrett, Jesse James. |
| Human-centered ai. | Shneiderman, Ben |
| UX strategy : product strategy techniques for devising innovative digital solutions | Levy, Jaime |
| Laws of UX : using psychology to design better products & services | Yablonski, Jon |

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

- Comprender los principios fundamentales del diseño de interacción y de la experiencia de usuario.
- Aplicar metodologías de diseño centrado en el usuario en proyectos interactivos.
- Diseñar arquitecturas de información y flujos de navegación.
- Crear wireframes y prototipos interactivos funcionales.
- Utilizar herramientas digitales e inteligencia artificial para el diseño de interfaces y experiencias interactivas.
- Analizar referentes contemporáneos del diseño interactivo y de las interfaces digitales.
- Desarrollar capacidades de presentación, argumentación y defensa de proyectos interactivos.

Contextualización de la asignatura

La asignatura se integra dentro del Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales (MUTAV), proporcionando al estudiantado herramientas metodológicas, conceptuales y técnicas para el diseño de experiencias digitales interactivas centradas en el usuario.

A lo largo de la asignatura se trabajarán procesos de diseño aplicados a interfaces digitales, narrativas interactivas y sistemas visuales contemporáneos, abordando tanto los aspectos funcionales como los comunicativos y experienciales de la interacción hombre-ordenador.

La asignatura permitirá al estudiantado adquirir competencias relacionadas con el análisis de usuarios, diseño de experiencias, prototipado y validación de interfaces, integrando además el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas al diseño digital y la creación de contenidos interactivos.

La combinación entre diseño conceptual, capacidades técnicas y herramientas emergentes permitirá al estudiantado desarrollar perfiles híbridos especialmente demandados en ámbitos relacionados con UX/UI, diseño interactivo, experiencias inmersivas y producción digital contemporánea.

6. Conocimientos recomendados

No se requieren conocimientos previos específicos. Será positiva cualquier experiencia previa relacionada con diseño digital, generación de contenidos visuales o uso de herramientas de inteligencia artificial.

7. Resultados

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Desarrollo de un proyecto interactivo digital centrado en el usuario en el que el estudiantado deberá incorporar criterios de accesibilidad, sostenibilidad digital y responsabilidad social en el diseño de la experiencia interactiva. Durante el curso se trabajarán metodologías de diseño inclusivo, análisis crítico de plataformas digitales y reflexión sobre el impacto social y medioambiental de las tecnologías interactivas y la inteligencia artificial.

Asimismo, se fomentará la utilización responsable de recursos digitales, la optimización de procesos de producción de contenidos y la consideración de factores culturales, sociales y económicos en el diseño de soluciones digitales contemporáneas.

- Criterios de evaluación

La adquisición de esta competencia se evaluará principalmente a través del proyecto interactivo final y de la memoria reflexiva individual.

Se evaluará:

La incorporación de criterios de accesibilidad y diseño inclusivo.

La consideración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el planteamiento del proyecto.

La capacidad para identificar impactos sociales, culturales y medioambientales asociados al diseño interactivo.

El uso ético y responsable de herramientas digitales e inteligencia artificial.

La capacidad crítica y reflexiva sobre el papel social de las tecnologías interactivas.

Resultados de Aprendizaje

RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Diseño y desarrollo de un prototipo interactivo original utilizando metodologías de ideación, diseño experimental y herramientas digitales contemporáneas. El estudiantado trabajará procesos de conceptualización creativa, construcción de narrativas interactivas y exploración de soluciones innovadoras aplicadas a experiencias digitales.

A lo largo de la asignatura se fomentará la experimentación visual, el pensamiento crítico, la exploración de tendencias contemporáneas del diseño interactivo y el uso creativo de herramientas de inteligencia artificial para la generación de interfaces, contenidos visuales y experiencias digitales emergentes. Siempre con un enfoque claro de diseño inclusivo respetuoso con la diversidad

- Criterios de evaluación

La competencia se evaluará mediante el desarrollo del proyecto interactivo, la defensa oral y las actividades de prototipado realizadas durante la asignatura.

Se evaluará:

El grado de innovación y originalidad de la propuesta.

La capacidad para generar soluciones creativas aplicadas al diseño interactivo.

La integración coherente de recursos visuales, narrativos y tecnológicos.

La experimentación con metodologías y herramientas emergentes como la inteligencia artificial

La capacidad para transformar ideas conceptuales en propuestas funcionales e interactivas.

La calidad formal, conceptual y técnica del prototipo desarrollado.

Resultados de Aprendizaje

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.

8. Unidades didácticas

1. Introducción al diseño de interacción
2. UX/UI y diseño centrado en el usuario
 1. Diseño visual de interfaces
 2. Herramientas de IA aplicadas al diseño interactivo
 3. Testing y validación de usuarios
3. Arquitectura de información y user flows
 1. Wireframes y prototipado interactivo
 2. Narrativa digital e interacción

9. Método de enseñanza-aprendizaje



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 | 5,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 2,00 | 0,00 | 8,00 | 10,00 | 18,00 |
| 2 | 5,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 5,00 | 4,00 | 15,00 | 10,00 | 25,00 |
| 3 | 5,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 5,00 | 4,00 | 15,00 | 20,00 | 35,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 12,00 | 8,00 | 38,00 | 40,00 | 78,00 |

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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (01) Examen/defensa oral | 1 | 30 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 3 | 30 |
| (05) Trabajos académicos | 1 | 40 |

1) Pruebas prácticas 30%

1.1 Arquitectura interactiva y wireframes (10%)

Constituye un acto evaluativo grupal. Consiste en el diseño de la arquitectura de información, user flows y wireframes del proyecto interactivo utilizando herramientas colaborativas y de prototipado digital.

1.2 Benchmark UX/UI y análisis de referentes (10%)

Constituye un acto evaluativo individual. Consiste en el análisis crítico de tres referentes contemporáneos de diseño interactivo y experiencia de usuario, valorando aspectos relacionados con arquitectura de información, navegación, diseño visual, interacción y accesibilidad.

1.3 Memoria o diario reflexivo individual (10%)

Cada estudiante entregará una memoria individual reflexiva donde deberá describir su proceso de aprendizaje, aportaciones al proyecto grupal, competencias adquiridas y una autoevaluación razonada de su implicación durante la asignatura.

Los alumnos con dispensa académica podrán realizar todos los trabajos de aula de forma no presencial con la tutorización del profesor para su realización

3) Proyecto interactivo final (40%)

Constituye el principal acto evaluativo de la asignatura. Consiste en el desarrollo grupal de un prototipo interactivo funcional integrando diseño UX/UI, narrativa interactiva, contenidos visuales y herramientas de inteligencia artificial aplicadas al diseño digital.

4) Defensa oral (30%)

El trabajo presentado deberá defenderse mediante una exposición oral en grupo. Todos los integrantes del equipo deberán participar en la exposición.

Recuperación

De acuerdo con la normativa de evaluación de la asignatura, el estudiantado podrá recuperar aquellos actos evaluativos no superados cuyo peso conjunto represente al menos el 30% de la calificación total de la asignatura. Asimismo, para poder optar a la recuperación, el estudiante deberá haber realizado previamente actividades evaluables equivalentes al menos al 70% de la evaluación total de la asignatura.

La recuperación consistirá en:

La reelaboración y mejora de las prácticas o proyectos no superados.

La entrega de actividades complementarias o sustitutivas consensuada con el profesor y según los trabajos no superados por el alumno

Una nueva defensa oral o presentación individual, cuando corresponda. Si fuera la parte oral la que ha sido suspendida

Se especificarán al inicio de la asignatura, en cada caso, las condiciones, plazos y criterios de evaluación de las actividades de recuperación.

Mejora de calificación

El estudiantado que haya superado la asignatura podrá presentarse a actividades de mejora de calificación en los términos establecidos por la normativa vigente. La mejora podrá consistir en la revisión y ampliación del proyecto final, la reelaboración de determinadas prácticas o una nueva defensa oral.

La calificación obtenida en la actividad de mejora sustituirá a la calificación anterior ya sea superior o inferior a la obtenida en primera instancia



10. Evaluación

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

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



1. Código: 35548 **Nombre:** Electrónica de Equipos Audiovisuales

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

Titulación: 2319-Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos

Módulo: 2-Especialización

Materia: 2-Sistemas Electrónicos Digitales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Ramos Peinado, Germán

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura se centra sobre la tecnología electrónica empleada particularmente en los sistemas de audio, video y multimedia. Cubre todos los aspectos de la cadena: adquisición, procesado, generación, tanto con tecnología analógica como digital. Se introducen también los aspectos necesarios sobre percepción humana de audio y video, necesarios para poder enfocar de forma adecuada todos los procesos.

En la parte de audio, la asignatura estudia los circuitos electrónicos analógicos de captación, acondicionamiento y procesado, así como la cadena de procesado digital incluyendo conversión AD y DA, y el procesado digital mediante DSP/FPGA.

La parte de video parte de la exposición de los equipos de adquisición y representación de información visual (cámaras y monitores). A partir de este momento se abre una parte más algorítmica que pretende ser un recorrido por los métodos básicos de tratamiento de la imagen fija y el video, la generación y tratamiento de información tridimensional, y la aceleración de estos mismos algoritmos mediante GPU.

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

La asignatura aborda las particularidades de desarrollo software, hardware, y de procesado de señal, para abordar sistemas audiovisuales.

Conecta con los conceptos de electrónica analógica y digital, desarrollo de sistemas embebidos, procesado de señal, y FPGAs. El desarrollo electrónico completo (hardware y software), principalmente digital actualmente, es imprescindible en la industria actual audiovisual, requiriendo de profesionales con amplios conocimientos en la materia.

Se estudiarán ejemplos de desarrollos electrónicos y software de productos audiovisuales profesionales.

6. Conocimientos recomendados

(34624) Procesado de Señal en Sistemas Electrónicos

(34629) Sistemas Embebidos

(34631) Procesado Digital de la Señal en FPGA



7. Resultados

Resultados fundamentales

- 06(ES) Conocer los fundamentos científicos y tecnológicos del área de los Sistemas Electrónicos
- 07(ES) Conocer la metodología de trabajo orientada a la investigación, el desarrollo y la innovación en equipos y sistemas electrónicos
- 08(ES) Utilizar paquetes informáticos de cálculo, diseño y simulación de circuitos y sistemas electrónicos como herramienta de apoyo al diseño y análisis de funcionamiento
- 10(ES) Obtener una visión global del concepto de sistema electrónico y ser capaz de plantear estrategias de particionado hardware-software
- 11(ES) Utilizar herramientas e instrumentos necesarios para observar, analizar y desarrollar adecuadamente sistemas electrónicos complejos
- 26(ES) Conocer e implementar filtros y transformadas en el dominio discreto mediante sistemas electrónicos digitales
- 13(ES) Redactar e interpretar documentación técnica en el área de Sistemas Electrónicos
- 14(ES) Analizar y resolver problemas en entornos novedosos y multidisciplinarios asociados a los Sistemas Electrónicos
- 24(ES) Identificar la plataforma hardware (microprocesador, microcontrolador, DSP, ASIC, FPGA) más adecuada para el diseño de un sistema digital
- 25(ES) Aplicar técnicas de tratamiento de la señal a sistemas electrónicos digitales y de conversión de energía
- 12(ES) Analizar, diseñar y mantener equipos electrónicos e instrumentación

Resultados de Aprendizaje

SED04 - Conocer, analizar, diseñar y evaluar sistemas de audio, video y multimedia, cubriendo todos los aspectos de la cadena: adquisición, procesado, y generación, tanto con tecnología analógica como digital.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Enlazar uno de los trabajos a realizar por los grupos de alumnos (2-4 alumnos) con el impacto en alguno de los siguientes ODS:
3-Salud y bienestar
9-Industria, Innovación e Infraestructura
12-Producción y Consumo Responsables
 - Criterios de evaluación
Rúbrica que evalúe el alineamiento del trabajo con los ODS citados dentro de las limitaciones que cada tipo de trabajo realizado pueda aportar
- Resultados de Aprendizaje
- RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Presentación de las memorias de las prácticas.
Presentación de la memoria del Proyecto de la asignatura, y presentación oral en clase
Descripción detallada de las actividades:
Los alumnos deben presentar en grupos de 2-4 miembros las memorias de las prácticas propuestas con los resultados solicitados y justificados. Las prácticas serán planteadas como Tareas en PoliformaT con fechas de entrega claras y conocidas con bastante antelación.
Los alumnos realizarán en los mismo grupos dos trabajos (uno de la parte de imagen y otro de audio) tanto como en memoria , como en posterior exposición y demostración en el laboratorio.
 - Criterios de evaluación
Mediante un check-list o rúbrica sobre los aspectos relacionados con la calidad (faltas de ortografía, signos de puntuación, frases sintácticamente correctas, referencias, claridad en la exposición de los conceptos, introducción, desarrollo y conclusiones adecuadas, utilización de figuras y gráficas, diseño y maquetación, corrección y coherencia técnica, tratamiento adecuado de la bibliografía, etc.).
- Resultados de Aprendizaje



7. Resultados

Competencias transversales

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

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los alumnos desarrollan en grupos (2-4) tanto prácticas como trabajos de ambas partes de la asignatura (audio imagen/video).

Deben de seleccionar o proponer el tipo de trabajo a desarrollar, buscando para ello información al respecto (estado del arte) y referencias. Para la implementación de los trabajos deberán ir tomando decisiones de ejecución.

- Criterios de evaluación

Rúbrica que mida e identifique si se ha realizado un estudio de posibles soluciones y la justificación de porqué se ha tomado la decisión de ejecución final.

Resultados de Aprendizaje

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 AL AUDIO
 1. CADENA DE AUDIO
 2. PROBLEMÁTICAS EN AUDIO
 3. ASPECTOS PSICO-ACÚSTICOS
2. PROCESADO ANALÓGICO EN AUDIO
 1. ETAPAS BÁSICAS
 2. ANÁLISIS DE RUIDO
 3. PREAMPLIFICADORES DE MICRÓFONO
 4. ENTRADAS DE LINEA
 5. FILTROS Y CROSS-OVERS
 6. ETAPAS DE SALIDA NO-BALANCEADAS
 7. ETAPAS DE SALIDA BALANCEADAS
 8. CONVERTIDORES AD Y DA. ETAPAS ASOCIADAS
3. SISTEMAS DE MEDIDA EN AUDIO
 1. ENTENDIENDO LA FFT Y EL ANÁLISIS ESPECTRAL
 2. ANALIZADORES DE ESPECTRO RTA
 3. ANALIZADORES DE FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA
4. PROCESADO DIGITAL DE AUDIO
 1. QUÉ: ECUALIZACIÓN DIGITAL FIR/IIR
 2. QUÉ: EFECTOS DE AUDIO
 3. QUÉ: PROCESADORES DE DINÁMICA
 4. CÓMO: ARQUITECTURAS DSP
 5. CÓMO: PROCESADO DE AUDIO SOBRE FPGA
5. AMPLIFICACIÓN Y TRANSPORTE DE AUDIO
 1. TOPOLOGÍAS DE AMPLIFICACIÓN
 2. TRANSMISIÓN DE AUDIO ANALÓGICO
 3. TRANSMISIÓN DE AUDIO DIGITAL
6. PROCESADO DE IMAGEN 2D
 1. CGI Y RASTERIZACIÓN
 2. PROCESADO DE IMAGEN
 3. ANIMACIÓN 2D
7. PROCESADO DE IMAGEN 3D
 1. LA TÉCNICA DEL RAY-TRACING
 2. 3D EN TIEMPO REAL
 3. MODELOS DE ILUMINACIÓN
8. ACELERACIÓN MEDIANTE GPU



8. Unidades didácticas

1. CUDA

9. PRÁCTICAS

1. INTRODUCCIÓN A CUDA. GENERACIÓN DE IMÁGENES 2D (TEMA 5)

2. HISTOGRAMAS, OPERACIONES MORFOLÓGICAS (TEMA 5)

3. FILTRADO 2D (TEMA 5)

4. RAY-TRACING EN GPU (TEMA 6)

5. TRASLACIÓN/ROTACIÓN MODELOS 3D (TEMA 6)

6. SOMBRAS, TEXTURE MAPPING (TEMA 6)

7. SIMULACIÓN DE CIRCUITOS ANALÓGICOS (TEMA 2)

8. ANALIZADOR DE AUDIO SMAART (TEMA 3)

9. PROCESADO DIGITAL DSP CON SIGMADSP (TEMA 4)

10. PROCESADO DIGITAL DSP CON SHARC (TEMA 4)

11. AJUSTE DE UN ALTAVOZ ACTIVO (TEMA 4)

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 | 4,00 | -- | 4,00 | 0,00 | -- | -- | -- | 8,00 | 10,00 | 18,00 |
| 3 | 1,00 | -- | 2,00 | 0,00 | -- | -- | -- | 3,00 | 3,00 | 6,00 |
| 4 | 6,00 | -- | 0,00 | -- | -- | -- | -- | 6,00 | 12,00 | 18,00 |
| 5 | 2,00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2,00 | 6,00 | 8,00 |
| 6 | 5,00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5,00 | 10,00 | 15,00 |
| 7 | 5,00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5,00 | 10,00 | 15,00 |
| 8 | 5,00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5,00 | 10,00 | 15,00 |
| 9 | -- | -- | 0,00 | 24,00 | -- | -- | -- | 24,00 | 50,00 | 74,00 |
| TOTAL HORAS | 30,00 | -- | 6,00 | 24,00 | -- | -- | -- | 60,00 | 114,00 | 174,00 |

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> |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| (01) Examen/defensa oral | 2 | 20 |
| (09) Proyecto | 2 | 50 |
| (05) Trabajos académicos | 4 | 30 |

La asignatura se evalúa en base a proyectos prácticos y un trabajo final de cada parte: Imagen y Video, y Audio. Estos trabajos finales son expuestos y demostrados al resto de los alumnos y profesores, siendo la parte de evaluación oral (con un peso del 20% en la calificación final). No hay exámenes escritos ni de test.

Los trabajos académicos (con un peso del 30% en la calificación final) consistirá en la resolución de los ejercicios y prácticas planteados por los profesores como Tareas a lo largo del curso. La fecha límite de entrega será la indicada en cada tarea.

Los dos proyectos (con un peso del 50% en la calificación final) consistirán en un trabajo de cada parte en los que se profundicen aspectos vistos en la asignatura. Se ofrecerá una lista de posibles trabajos para dar ideas, aceptándose también trabajos a propuesta de los alumnos y consensuados y aceptados por los profesores.

Para superar la asignatura será necesario obtener como mínimo 4 puntos sobre 10 en el proyecto.

RECUPERACIÓN Y MEJORA DE NOTAS

En caso de no llegar al 5 de calificación final o se desee mejorar la calificación obtenida, se establecerá una fecha siguiente de entregas en la que el alumno deberá de mejorar los proyecto y trabajos finales siguiendo las directrices marcadas por los



10. Evaluación

profesores, pudiendo recuperar el 100% de la asignatura. En caso de querer mejorar la calificación, los alumnos deberán notificarlo durante los dos días siguientes a la publicación de las calificaciones indicando su intención, y la nota final obtenida será la que se aplique. En el caso, no se podrá optar a la calificación de Matrícula de Honor.

DISPENSA DE ASISTENCIA

La evaluación será la misma (calendario y fechas de entregas) que para los alumnos sin dispensa. Los alumnos con dispensa deberán contactar con los profesores para gestionar el acceso a los laboratorios y software necesario.

DEFENSA PRESENCIAL DE PRÁCTICAS Y TRABAJOS, Y USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA): Para la realización de trabajos y prácticas, no se prohíbe el uso de herramientas de generación de código como ChatGPT, Copilot o similares.

En caso de uso, será OBLIGATORIO comentarlo en las memorias presentadas, especificando qué herramienta ha sido empleada, y en qué partes, así como cualquier código/librería empleada de fuentes de terceros (GitHub, StackOverflow, o similares).

Los profesores podrán contactar con los alumnos para que, de forma presencial, defiendan el contenido de cualquier práctica o trabajo final. Deberán demostrar que han adquirido las competencias de la asignatura y han entendido el código presentado en caso de haber usado herramientas de IA. Si no demuestre que se ha entendido el contenido presentado, las prácticas o trabajo final, serán suspendidos.

HONESTIDAD ACADÉMICA:

Si un alumno/a 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

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|------------------------------|
| Teoría Aula | 50 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 0 | |
| Práctica Laboratorio | 20 | Se recomienda acudir a todas |
| Práctica Informática | 20 | Se recomienda acudir a todas |
| Práctica Campo | 0 | |



1. Código: 36508 **Nombre:** Entornos para desarrollo de aplicaciones multimedia multiplataforma

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

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 1-Formación Obligatoria

Materia: 3-Desarrollo Software en Audiovisuales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Arce Vila, Pau

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el estudiantado adquiera las competencias necesarias para diseñar, desarrollar e implementar aplicaciones multimedia robustas, capaces de ejecutarse de forma fluida en múltiples dispositivos y de responder a las demandas actuales de baja latencia e interactividad.

Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar soluciones web con experiencia nativa, aplicando los fundamentos de las PWA (Progressive Web Apps) para crear aplicaciones instalables, resilientes a la red y capaces de aprovechar las APIs del sistema operativo para gestionar contenidos multimedia.
- Manipular y procesar flujos multimedia en tiempo real, desarrollando la capacidad de intervenir directamente en la señal de audio y vídeo mediante código (Canvas y Web Audio API), permitiendo la creación de interfaces interactivas, filtros en tiempo real y visualizaciones dinámicas.
- Implementar comunicaciones de baja latencia, comprendiendo y aplicando el estándar WebRTC para establecer conexiones punto a punto, facilitando el intercambio de medios y datos en tiempo real para aplicaciones de videollamada o producción remota.
- Optimizar el flujo de trabajo mediante Inteligencia Artificial, integrando entornos de desarrollo asistidos y metodologías de programación agéntica para acelerar el ciclo de desarrollo, desde el prototipado inicial hasta la depuración de aplicaciones multimedia complejas.

Contextualización de la asignatura

La asignatura se posiciona como el puente técnico entre el desarrollo web convencional y la ingeniería multimedia de alto rendimiento, capacitando al alumnado para liderar la creación de experiencias audiovisuales en un entorno multiplataforma. En un ecosistema digital donde el vídeo y el audio representan la gran mayoría del tráfico de internet, la capacidad de distribuir contenido multimedia de manera eficiente ya no es suficiente; el reto actual reside en orquestar arquitecturas multiplataforma para el procesamiento avanzado de medios y la comunicación interactiva.

El enfoque principal reside en transformar el navegador en un sistema de ejecución potente mediante el uso de PWA y APIs de bajo nivel, permitiendo no solo la distribución de contenidos, sino también el procesamiento activo de audio y vídeo en tiempo real y la implementación de comunicaciones de baja latencia mediante WebRTC, usando para todo ello la programación agéntica para optimizar los flujos de desarrollo y el prototipado rápido.

6. Conocimientos recomendados

Los estudiantes deben estar familiarizados con HTML, JavaScript y CSS, tener nociones básicas de redes y protocolos (HTTP, cabeceras, latencia, ancho de banda, jitter, TCP/UDP), así como formatos de intercambio de información (JSON, XML).

También deben conocer fundamentos multimedia básicos, como el funcionamiento de los códecs y contenedores de vídeo, así como fundamentos de streaming a nivel conceptual.

Es recomendable que los estudiantes estén familiarizados con herramientas de desarrollo (IDEs), herramientas para desarrolladores del navegador (DevTools) y otras herramientas colaborativas de organización de desarrollos (GitHub).



7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF5(GE) Diseñar y desplegar servicios locales, en la nube, e híbridos, para aplicaciones audiovisuales, garantizando calidad de servicio, seguridad, y escalabilidad.

RF3(GE) Desarrollar aplicaciones software en el ámbito audiovisual para entornos de escritorio, web, y dispositivos móviles, empleando tecnologías y arquitecturas específicas.

Resultados de Aprendizaje

RA_SW1 - Reconocer los entornos de desarrollo software específicos para aplicaciones audiovisuales para entornos de escritorio, web y dispositivos.

RA_SW2 - Conocer, seleccionar, y aplicar los lenguajes de desarrollo software adecuados para el desarrollo de aplicaciones audiovisuales, incluyendo técnicas LCNC (Low-Code, No-Code).

RA_SW3 - Conocer y aplicar las tecnologías web ligadas a las comunicaciones multimedia en tiempo real como WebRTC, así como librerías nativas de streaming sobre HTTP adaptativas.

RA_SW4 - Conocer y utilizar las capacidades del estándar de marcado HTML5 y posteriores para el desarrollo de aplicaciones y contenido audiovisual en entornos web, incluyendo WebAudio, WebVideo y WebGPU para el uso de procesamiento paralelo sobre GPUs en entornos web que requieran gráficos avanzados.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La actividad consiste en diseñar una aplicación web multidispositivo que utilice las capacidades de la web moderna y los conceptos multimedia avanzados vistos en la asignatura para dar respuesta a una necesidad social real que los estudiantes identifiquen. Los estudiantes trabajarán en grupo utilizando herramientas colaborativas. La presentación puede establecerse como un vídeo tutorial del trabajo realizado. Parte del trabajo se realizará en el aula.

- Criterios de evaluación

Se evaluará mediante una rúbrica los aspectos relacionados con el proceso de realización del mismo, verificando la integración correcta de las tecnologías multimedia multidispositivo y teniendo en cuenta la originalidad y relevancia social.

Resultados de Aprendizaje

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

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La actividad consiste en diseñar una aplicación web multidispositivo que utilice las capacidades de la web moderna y los conceptos multimedia avanzados vistos en la asignatura para dar respuesta a una necesidad social real que los estudiantes identifiquen. Los estudiantes trabajarán en grupo utilizando herramientas colaborativas. La presentación puede establecerse como un vídeo tutorial del trabajo realizado. Parte del trabajo se realizará en el aula.

- Criterios de evaluación

Se evaluará mediante una rúbrica los aspectos relacionados con el proceso de realización del mismo, como la organización, la participación de todos los miembros, asignación de roles, coordinación, etc.

Resultados de Aprendizaje

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.

8. Unidades didácticas

1. Creación de WebApps multimedia multiplataforma
2. Aplicaciones de manipulación multimedia en cliente
3. Aplicaciones de comunicaciones de baja latencia
4. Entornos de desarrollo asistidos con IA
5. Prácticas
 1. Creación de webapps (4h)



8. Unidades didácticas

2. Manipulación multimedia en web (4h)
3. Comunicaciones multimedia con WebRTC (4h)
4. Creación de webapp asistida con IA (4h)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

| UD | TA | SE | PA | PL | PC | PI | EVA | TP | TNP | TOTAL HORAS |
|--------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| 1 | 8,00 | -- | 4,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 12,00 | 15,00 | 27,00 |
| 2 | 8,00 | -- | 4,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 12,00 | 15,00 | 27,00 |
| 3 | 8,00 | -- | 4,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 12,00 | 15,00 | 27,00 |
| 4 | 6,00 | -- | 2,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 8,00 | 16,00 | 24,00 |
| 5 | -- | -- | -- | 16,00 | -- | -- | -- | 16,00 | 40,00 | 56,00 |
| TOTAL HORAS | 30,00 | -- | 14,00 | 16,00 | -- | -- | 0,00 | 60,00 | 101,00 | 161,00 |

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 | 1 | 30 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 4 | 40 |
| (14) Prueba escrita | 1 | 30 |

El sistema de evaluación utilizado se basa en una prueba teórica escrita (30%) cubriendo los aspectos impartidos y un conjunto de actividades durante el curso que deben realizar de forma individual y autónoma o en grupo, sobre determinados aspectos del temario (40%) y un trabajo en grupo (30%).

Los estudiantes que no superen la asignatura podrán realizar un acto de evaluación adicional mediante prueba escrita en la que se recuperará la parte teórica y práctica (70%). Los estudiantes que no hayan suspendido podrán presentarse a la recuperación para subir nota siempre y cuando avisen con anterioridad de 3 días del examen al profesor a través de correo electrónico. La nota que prevalecerá será la última nota obtenida, ya sea mayor o menor que la nota que tuvieron.

Los estudiantes que no hayan aprobado el trabajo en grupo tendrán una prueba de recuperación oral. Los estudiantes que no hayan presentado el trabajo en los plazos establecidos no podrán recuperar la nota.

La ausencia superior al 40% de las prácticas de aula o de las prácticas de laboratorio conllevará la solicitud de consideración de NO PRESENTADO.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación será la misma que el resto de los alumnos.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario



10. Evaluación

conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|--|
| Teoría Aula | 0 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 40 | La ausencia superior al 40% conllevará la solicitud de consideración de NO presentado. |
| Práctica Laboratorio | 40 | La ausencia superior al 40% conllevará la solicitud de consideración de NO presentado. |
| Práctica Informática | 0 | |
| Práctica Campo | 0 | |



1. Código: 36501 **Nombre:** Inteligencia artificial para sistemas de comunicaciones y multimedia

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

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 1-Formación Obligatoria

Materia: 1-Inteligencia Artificial en Audiovisuales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Del Amor del Amor, María Rocío

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

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 Inteligencia Artificial en Audiovisuales y contempla los siguientes descriptores:

Técnicas de inteligencia artificial para el diseño de soluciones tecnológicas complejas en el sector audiovisual.

Librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial.

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos de matemáticas:

- Operaciones con matrices
- Derivadas de varias variables
- Geometría

Conocimientos de programación:

- Programación en Python



7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF2(GE) Aplicar técnicas de inteligencia artificial para el diseño de soluciones tecnológicas complejas en el sector audiovisual.

Resultados de Aprendizaje

RA_IA1 - Conocer técnicas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo y aplicarlas a la solución de problemas de sistemas de comunicaciones y sistemas multimedia.

RA_IA2 - Utilizar las técnicas de aprendizaje automático y profundo para la clasificación y análisis de señales audiovisuales.

RA_IA3 - Utilizar las técnicas, las herramientas, y librerías necesarias para dimensionar, entrenar y resolver problemas y ejecutar tareas en el ámbito multimedia y audiovisual mediante de técnicas de inteligencia artificial, empleando tanto técnicas de aprendizaje supervisado como no supervisado.

RA_IA4 - Conocer y aplicar técnicas de tratamiento estadístico avanzado de datos.

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

Resultados de Aprendizaje

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 el que deben aplicar no solo los aspectos técnicos aprendidos sino también innovación y creatividad para plantear la solución

- Criterios de evaluación

Presentación oral

Resultados de Aprendizaje

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
4. Reducción de la dimensionalidad
 1. P2- Extracción de características y reducción de la dimensionalidad para visualización y clasificación
5. Aprendizaje supervisado
 1. P3 - Clasificadores supervisados para regresión
6. Aprendizaje no supervisado
 1. P4 - Clasificadores no supervisados difusos - Segmentación de imágenes
7. Redes neuronales e hiperparámetros
 1. P5- Redes neuronales e hiperparámetros para entrenamiento y clasificación
8. Aprendizaje profundo
 1. P6 - Deep learning para la detección
 2. P7 - Deep learning para la localización
9. Otros aspectos prácticos en inteligencia artificial



8. Unidades didácticas

10. P8- Presentación y defensa del trabajo

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 | -- | 0,00 | -- | -- | 0,00 | -- | 1,00 | 1,00 | 2,00 |
| 2 | 2,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 3,00 | -- | 6,00 | 10,00 | 16,00 |
| 3 | 2,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 0,00 | -- | 3,00 | 15,00 | 18,00 |
| 4 | 2,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 3,00 | -- | 6,00 | 10,00 | 16,00 |
| 5 | 3,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 3,00 | -- | 7,00 | 15,00 | 22,00 |
| 6 | 3,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 3,00 | -- | 7,00 | 10,00 | 17,00 |
| 7 | 3,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 3,00 | -- | 7,00 | 10,00 | 17,00 |
| 8 | 7,50 | -- | 2,50 | -- | -- | 6,00 | -- | 16,00 | 20,00 | 36,00 |
| 9 | 3,50 | -- | 0,50 | -- | -- | 0,00 | -- | 4,00 | 2,00 | 6,00 |
| 10 | -- | -- | 0,00 | -- | -- | 3,00 | -- | 3,00 | 20,00 | 23,00 |
| TOTAL HORAS | 30,00 | -- | 6,00 | -- | -- | 24,00 | -- | 60,00 | 113,00 | 173,00 |

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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (01) Examen/defensa oral | 1 | 20 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 8 | 10 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 40 |
| (05) Trabajos académicos | 1 | 30 |

La evaluación del contenido constará de cuatro partes:

-Evaluación de aprovechamiento de las prácticas (10% de la nota). Se evaluarán a través de un breve cuestionario al final de cada sesión de cada práctica en la misma aula donde se realicen las prácticas. Para la evaluación de esta parte se exige una asistencia mínimo al 80% de las sesiones de prácticas.

-Evaluación de contenidos teórico-prácticos (40%). Se evaluarán a través de dos pruebas escritas en las fechas establecidas por la escuela.

- Evaluación del trabajo (50% de la nota): se evaluará el código desarrollado (30%) y una presentación oral del mismo (20%).

Podrá recuperarse la evaluación de los contenidos teórico-prácticos (40%) junto con la evaluación del trabajo (50%) en un acto único. Si un alumno se presenta al acto evaluativo de recuperación para mejorar la nota, se mantendrá la nota obtenida en dicho acto.

En el caso de alumnos con dispensa de asistencia aprobada, la evaluación se realizará mediante el mismo tipo de acto de evaluación que los alumnos presenciales, salvo la evaluación del aprovechamiento de las prácticas (10%) que será incluida en la evaluación de contenidos teórico-prácticos, pasando este último a tener un peso del 50% para estos alumnos.

Para otorgar, en su caso, las menciones de Matrícula de Honor, se tendrá en cuenta, además de la nota final, el resultado del acto de evaluación del trabajo y haber mantenido un rendimiento suficiente en todos los actos de evaluación.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.



10. Evaluación

En caso de dudas sobre la autoría o sobre las condiciones en las que se ha realizado un acto de evaluación, el profesorado puede requerir a los estudiantes afectados para que expliquen oralmente y de forma individual los resultados plasmados.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

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 | Habrà que asistir al 80% para optar al 10% de evaluación por aprovechamiento de prácticas |
| Práctica Campo | 0 | |



- 1. Código:** 36506 **Nombre:** Motores gráficos y físicos
- 2. Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 2,25 **--Prácticas:** 2,25 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
- Módulo:** 1-Formación Obligatoria **Materia:** 2-Sistemas Inmersivos
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Cerdá Boluda, Joaquín
- Departamento:** INGENIERÍA GRÁFICA

4. Bibliografía

| | |
|---|---------------------|
| Physics for game developers | Bourg, David M. |
| Fundamentals of computer graphics | Marschner, Steve |
| Programming massively parallel processors : a hands-on approach | Kirk, David |
| GLSL essentials | Rodriguez, Jacobo. |
| Blender All-In-One for Dummies. | Van Gumster, Jason. |
| Unity in action : multiplatform game development in C# | Hocking, Joseph |
| Unity 2021 shaders and effects cookbook : over 50 recipes to help you transform your game into a visually stunning masterpiece | Doran, John P. |
| Learning Unreal Engine game development : a step-by-step guide that paves the way for developing fantastic games with Unreal Engine 4 | Lee, Joanna |

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Motores gráficos y físicos tiene como objetivo proporcionar al estudiante una comprensión profunda de los fundamentos teóricos y prácticos que subyacen a los motores utilizados en sistemas interactivos modernos, con especial atención a aplicaciones en tiempo real. A lo largo del curso, el estudiante desarrollará la capacidad de analizar, diseñar e implementar componentes básicos de estos sistemas, así como de comprender las decisiones de diseño presentes en motores comerciales.

La asignatura se estructura en tres bloques complementarios:

BLOQUE I: Motores físicos

En este bloque se introducen los fundamentos matemáticos y físicos necesarios para la simulación de sistemas dinámicos, partiendo de las ecuaciones del movimiento y su discretización numérica. Se aborda el concepto de motor físico como sistema de actualización del estado de un entorno en función de las interacciones y condiciones iniciales. Se incluye el desarrollo de un motor físico bidimensional básico por parte del estudiante, con el objetivo de consolidar la comprensión de los principios de simulación. Posteriormente, se analizan sistemas físicos ya implementados, tanto en entornos no orientados a tiempo real (como Blender) como en motores de tiempo real (Unity), abordando aspectos como detección de colisiones, cuerpos rígidos y sistemas de partículas.

BLOQUE II: Motores gráficos

Este bloque cubre los fundamentos del renderizado gráfico, comenzando por los sistemas de representación en dos dimensiones (buffers de imagen, sincronización de refresco, gestión de sprites) y extendiéndose a la representación tridimensional mediante espacios afines, coordenadas homogéneas y transformaciones geométricas. Se introduce el concepto de renderizado basado en trazado de rayos, abordando tanto su formulación matemática como su implementación básica. Asimismo, se estudia la arquitectura de las unidades de procesamiento gráfico (GPU) y su modelo de paralelismo, lo que permite introducir el concepto de shaders como elemento clave en los pipelines gráficos modernos. Estos conceptos se consolidan mediante prácticas orientadas al desarrollo de shaders y técnicas de postprocesado en entornos conocidos por el estudiante.

BLOQUE III: Introducción a motores avanzados (Unreal Engine)

En este bloque final se presenta Unreal Engine como un ejemplo representativo de motor gráfico y físico de uso profesional. Se analizan sus principales características y particularidades, estableciendo comparaciones con los sistemas previamente estudiados. Este bloque tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión crítica de distintos enfoques de diseño y de las soluciones adoptadas en entornos industriales complejos.

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

La asignatura se imparte en el ámbito de estudios de máster y está orientada a estudiantes que ya poseen una base sólida en programación, matemáticas y herramientas de desarrollo interactivo. En este contexto, se plantea como una asignatura de carácter avanzado cuyo objetivo no es únicamente el uso de motores existentes, sino la comprensión de sus fundamentos internos y de los principios que guían su diseño.

El contenido de la asignatura integra conocimientos previos adquiridos en áreas como programación, álgebra lineal, física y desarrollo de aplicaciones interactivas, y los proyecta hacia el análisis de sistemas complejos utilizados en simulación, videojuegos y entornos de realidad virtual o aumentada.

Asimismo, la asignatura proporciona al estudiante una visión global del funcionamiento de los motores gráficos y físicos, permitiéndole abordar tanto el desarrollo de soluciones propias como la evaluación crítica de herramientas profesionales. En este sentido, se configura como una materia clave para la formación en tecnologías interactivas avanzadas y como base para el desarrollo de proyectos aplicados en contextos académicos y profesionales.

6. Conocimientos recomendados

Aunque no se establecen requisitos formales, se recomienda que el estudiante posea una formación previa equivalente a nivel de grado en áreas como matemáticas (especialmente álgebra lineal y cálculo), programación y desarrollo de aplicaciones interactivas. Asimismo, se asume familiaridad con herramientas como Unity y Blender, no solo a nivel de uso, sino también en cuanto a los conceptos fundamentales asociados a motores gráficos, simulación y representación digital.

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF7(ES) Reconocer las técnicas de diseño de interacción, diseño de la experiencia de usuario y protección de datos que se deben aplicar en el desarrollo de aplicaciones para el sector audiovisual.

RF4(GE) Diseñar y desarrollar experiencias audiovisuales inmersivas e interactivas donde se combinen distintas tecnologías como la realidad extendida y los sistemas de captación de movimiento.

Resultados de Aprendizaje

RA_S13 - Comprender los principios fundamentales del funcionamiento de un motor gráfico, incluyendo su arquitectura, componentes principales (renderizado, físicas, animación, iluminación), y su papel en el desarrollo de aplicaciones multimedia.

RA_S14 - Aplicar motores gráficos para la creación de entornos tridimensionales para aplicaciones audiovisuales, integrando herramientas de modelado, creación de materiales y texturas, y técnicas de iluminación.

RA_S15 - Incluir en las experiencias audiovisuales creadas con motores gráficos interacciones y comportamientos, simulaciones físicas, animaciones de objetos y personajes y audio espacial.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de prácticas en grupo orientadas al diseño e implementación de sistemas basados en motores gráficos y físicos. Los estudiantes trabajarán en equipos organizando tareas y asumiendo distintos roles para la consecución de un objetivo común.

- Criterios de evaluación

Se valorará la calidad del trabajo realizado en grupo, la adecuada organización y distribución de tareas, así como el grado de coordinación y colaboración entre los miembros del equipo. Podrá considerarse la contribución individual mediante mecanismos de seguimiento o autoevaluación.

7. Resultados

Competencias transversales

Resultados de Aprendizaje

RA3.2 - Identificar los roles y destrezas para operar en equipos multidisciplinares con diferentes perfiles profesionales.

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Presentación y defensa de los trabajos realizados, tanto de forma oral como mediante documentación escrita. Los estudiantes deberán exponer el desarrollo y resultados de sus prácticas utilizando un lenguaje técnico adecuado.

- Criterios de evaluación

Se evaluará la claridad y organización de la exposición, el uso correcto del lenguaje técnico, la capacidad de síntesis y la calidad de los materiales presentados, así como la capacidad para argumentar y responder a preguntas.

Resultados de Aprendizaje

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. Motores físicos

1. Introducción a la asignatura, a los motores físicos y los motores gráficos
2. Fundamentos de dinámica: ecuaciones del movimiento e integración numérica
3. Simulación física en Blender I: sistemas de partículas
4. Simulación física en Blender II: fluidos, tejidos y cabello
5. Motores físicos en tiempo real I: Box2D en Unity
6. Motores físicos en tiempo real II: PhysX en Unity
7. Práctica 1.1. Desarrollo de un motor físico bidimensional en Unity
8. Práctica 1.2. Implementación de simulaciones físicas en Blender
9. Práctica 1.3. Simulación de físicas 2D y 3D en Unity

2. Motores gráficos

1. Fundamentos de gráficos 2D: buffers de imagen, sincronización y renderizado básico
2. Fundamentos de gráficos 3D: transformaciones, coordenadas homogéneas y proyección
3. Introducción al ray tracing: modelos de iluminación y cálculo de intersecciones
4. Arquitectura de GPU
5. Lenguajes de sombreado (shading)
6. Materiales y shaders en Blender
7. Pipeline gráfico en tiempo real en Unity
8. Práctica 2.1. Implementación de un ray tracer básico en Python
9. Práctica 2.2. Desarrollo de shaders en Blender
10. Práctica 2.3. Implementación del pipeline gráfico y postprocesado en Unity

3. Introducción a Unreal Engine

1. Introducción a Unreal Engine: arquitectura y entorno de desarrollo
2. Sistema de scripting y lógica de interacción: Blueprints y comparación con Unity
3. Pipeline gráfico y sistemas físicos en Unreal Engine: comparación con otros motores
4. Práctica 3.1. Desarrollo de una escena interactiva básica en Unreal Engine

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 | 10,50 | -- | 1,50 | -- | -- | 6,00 | -- | 18,00 | 38,00 | 56,00 |
| 2 | 10,00 | -- | 4,00 | -- | -- | 6,00 | -- | 20,00 | 34,00 | 54,00 |
| 3 | 2,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 2,00 | -- | 7,00 | 12,00 | 19,00 |
| TOTAL HORAS | 22,50 | -- | 8,50 | -- | -- | 14,00 | -- | 45,00 | 84,00 | 129,00 |

10. Evaluación



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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 7 | 70 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 30 |

La evaluación de la asignatura se realizará mediante un sistema de evaluación continua que combina la realización de prácticas con una prueba escrita final.

Por un lado, se realizará dos exámenes escritos, a mitad y a final del cuatrimestre, con un peso total del 30% de la calificación final. Estos exámenes están orientados a evaluar la comprensión de los fundamentos teóricos de los motores gráficos y físicos, así como la capacidad de análisis y razonamiento del estudiante. Esta parte, por su peso y su naturaleza básica, es **NO RECUPERABLE**.

Por otro lado, se evaluarán las prácticas desarrolladas a lo largo del curso, que constituyen el 70% de la calificación final. En total se contemplan 7 prácticas, cada una de ellas con un peso del 10%. En cada práctica, el estudiante deberá entregar el programa o desarrollo realizado, junto con un breve cuestionario asociado que permita valorar la comprensión de los conceptos aplicados. En caso de suspenso en la asignatura, esta parte sí es recuperable.

La calificación final de la asignatura se obtendrá como la suma ponderada de ambas partes.

En caso de suspenso, se planteará un único examen de recuperación que permite al estudiante recuperar la parte de prácticas, esto es, el 70% de la nota. Dicho examen consistirá en el desarrollo en el laboratorio de una de las 7 prácticas ya realizadas, seleccionada al azar. Los estudiantes que hayan superado la asignatura también pueden presentarse a este examen para mejorar la nota de prácticas. Sin embargo, la presentación al examen final implica la renuncia a la nota de evaluación continua. Los estudiantes que se encuentren en esta situación (que, estando aprobados, pretendan presentarse al examen final para mejorar nota) deben notificarlo al responsable de la asignatura con, al menos, una semana de margen.

Para los estudiantes con dispensa de asistencia se plantea el mismo esquema de evaluación. La observación del trabajo diario se realizará mediante la presentación de las prácticas en las mismas fechas que el estudiante normal.

En caso de ausencia reiterada (superior al 50%), se solicitará la calificación de **NO PRESENTADO**.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|------------------|-------------------|----------------------|
| Teoría Aula | 0 | |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| Teoría Seminario | 50 | |
| Práctica Aula | 50 | |
| Práctica Laboratorio | 50 | |
| Práctica Informática | 50 | |
| Práctica Campo | 0 | |



1. Código: 36513 **Nombre:** Postproducción audiovisual avanzada

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 2-Formación Complementaria

Materia: 4-Formación Complementaria

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Cerdá Boluda, Joaquín

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

4. Bibliografía

Blender All-In-One for Dummies.

Squeaky Clean Topology in Blender : Create Accurate Deformations and

Optimized Geometry for Characters and Hard Surface Models

A Complete Guide to Character Rigging for Games Using Blender

Blender 2D Animation : The Complete Guide to the Grease Pencil

Audio production and critical listening : technical ear training

Mastering audio : the art and the science

The mastering engineer's handbook

Van Gumster, Jason.

Stepig, Michael

Halaċ, Armin

Blain, John M.

Corey, Jason

Katz, Bob

Owsinski, Bobby

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Postproducción audiovisual avanzada tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión avanzada de las técnicas y flujos de trabajo utilizados en la producción y postproducción de contenidos audiovisuales digitales, integrando herramientas y metodologías empleadas actualmente en entornos profesionales. A lo largo del curso, el estudiante desarrollará la capacidad de diseñar y producir contenidos audiovisuales complejos, comprendiendo tanto los aspectos técnicos como los criterios artísticos asociados a los procesos de postproducción.

La asignatura se estructura en dos bloques complementarios:

BLOQUE I: Producción y postproducción visual

En este bloque se abordan técnicas avanzadas relacionadas con la creación y tratamiento de contenidos visuales digitales. Se trabajarán aspectos vinculados al modelado tridimensional, incluyendo técnicas de modelado paramétrico y optimización de geometría mediante retopología, así como procesos de preparación de personajes y objetos para animación mediante sistemas de rigging.

Asimismo, se introducirán herramientas y metodologías orientadas a la animación digital, tanto en entornos tridimensionales como bidimensionales, utilizando especialmente las capacidades de Blender y su sistema Grease Pencil para la integración de animación 2D dentro de flujos de trabajo tridimensionales. El estudiante desarrollará proyectos prácticos orientados a consolidar la comprensión de los procesos de producción visual y su integración dentro de un pipeline audiovisual completo.

BLOQUE II: Producción y postproducción de audio

En lo que se refiere a la parte de audio esta asignatura capacita al estudiantado en el dominio técnico y crítico de la postproducción sonora mediante un flujo de trabajo que integra inteligencia artificial, restauración forense y audio inmersivo. El programa transforma al graduado o ingeniero en un supervisor de calidad capaz de detectar y corregir artefactos digitales, utilizando herramientas de vanguardia (IA generativa, Dolby Atmos y procesamiento avanzado) no como soluciones automatizadas, sino como instrumentos de precisión. A través de la práctica directa en entornos profesionales, se garantiza que el alumno aporte el valor añadido indispensable en la industria actual: la capacidad de evaluar, perfeccionar y espacializar contenidos sonoros para lograr una narrativa audiovisual de alta fidelidad y rigor técnico profesional.

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

La asignatura se imparte en el ámbito de estudios de máster y está orientada a estudiantes que ya poseen una base sólida en producción audiovisual, modelado y animación digital, diseño gráfico y herramientas de creación multimedia. En este contexto, se



plantea como una asignatura de carácter avanzado cuyo objetivo es profundizar en las técnicas modernas de producción y postproducción audiovisual utilizadas en entornos profesionales.

El contenido de la asignatura integra conocimientos previos relacionados con la creación de contenidos digitales y los proyecta hacia la construcción de pipelines completos de producción audiovisual, abordando tanto la generación de contenido visual como el tratamiento avanzado del audio.

Asimismo, la asignatura permite al estudiante completar el ciclo de producción audiovisual mediante el uso de herramientas y metodologías actuales empleadas en animación, composición y postproducción digital. En este sentido, se configura como una materia orientada a consolidar competencias avanzadas en creación multimedia y a facilitar el desarrollo de proyectos audiovisuales complejos en contextos profesionales y académicos.

6. Conocimientos recomendados

Aunque no se establecen requisitos formales, se recomienda que el estudiante posea una formación previa equivalente a nivel de grado en áreas relacionadas con el modelado y la animación 3D, así como conocimientos básicos sobre diseño gráfico y producción audiovisual. Asimismo, se asume familiaridad con herramientas y flujos de trabajo habituales en entornos de creación digital, incluyendo conceptos fundamentales relacionados con la composición visual, la adquisición y tratamiento de audio y la generación de contenidos audiovisuales digitales.

7. Resultados

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Presentación y defensa de los trabajos realizados a lo largo de la asignatura, tanto de forma oral como mediante documentación escrita. Los estudiantes deberán exponer el planteamiento, desarrollo y resultados de sus prácticas, utilizando un lenguaje técnico adecuado y apoyándose en recursos visuales cuando sea necesario. Se fomentará la capacidad de adaptar el discurso al contexto, así como la argumentación de decisiones de diseño y la respuesta a preguntas.

- Criterios de evaluación

La evaluación se centrará en la claridad y organización de la exposición, el uso adecuado del lenguaje técnico y la capacidad de síntesis. Se valorará la coherencia en la presentación de los contenidos, la calidad de los materiales de apoyo y la capacidad para argumentar y justificar las decisiones adoptadas durante el desarrollo del trabajo. Asimismo, se tendrá en cuenta la capacidad de responder de forma adecuada a las cuestiones planteadas.

Resultados de Aprendizaje

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

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Desarrollo de un proyecto final consistente en la postproducción completa de un corto de animación, abordando tareas relacionadas con el montaje, composición, corrección de color, integración de efectos visuales, tratamiento del sonido y exportación final. Junto al proyecto audiovisual, el estudiante deberá presentar una memoria técnica en la que justifique las decisiones adoptadas durante el proceso de trabajo, argumentando los criterios técnicos y creativos empleados, las herramientas seleccionadas y las soluciones aplicadas ante los problemas encontrados.

- Criterios de evaluación

La evaluación se basará tanto en la calidad técnica y artística del proyecto final desarrollado como en la capacidad del estudiante para justificar de forma razonada las decisiones tomadas durante el proceso de postproducción. Se valorará la coherencia entre los objetivos planteados y el resultado obtenido, la adecuación de las técnicas utilizadas, la capacidad para resolver problemas de forma autónoma y la claridad en la argumentación presentada en la memoria técnica.

Resultados de Aprendizaje

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. VIDEO

1. Modelado paramétrico
2. Retopología
3. Rigging avanzado



8. Unidades didácticas

4. Grease Pencil
5. Animación 2D
6. Práctica 1.1. Modelado de personaje
7. Práctica 1.2. Retopología y Rigging
8. Práctica 1.3. Animación 2D
2. AUDIO
 1. El Oído Forense y Restauración
 2. IA Generativa y Post-Edición
 3. Inmersión y Estándares de Entrega
 4. Práctica 2.1: Restauración Quirúrgica
 5. Práctica 2.2: Generación Crítica y "Prompting"
 6. Práctica 2.3: Mezcla Inmersiva y Masterización

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 | 7,50 | -- | 1,50 | -- | -- | 6,00 | -- | 15,00 | 25,00 | 40,00 |
| 2 | 7,50 | -- | 1,50 | -- | -- | 6,00 | 0,00 | 15,00 | 25,00 | 40,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 12,00 | 0,00 | 30,00 | 50,00 | 80,00 |

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 | 1 | 40 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 2 | 30 |
| (14) Prueba escrita | 1 | 30 |

Dado el enfoque creativo de la asignatura, la adquisición de conocimientos tiene un peso relativamente bajo, y se realizará mediante una prueba objetiva tipo test sobre teoría y prácticas (30% de la nota final).

El grueso de la evaluación se centrará en las habilidades desarrolladas. Para el seguimiento del trabajo diario se plantea la observación del trabajo diario y un portafolio de casos. La observación de la participación de los alumnos tanto en clase de teoría como de prácticas así como su grado de implicación en la asignatura constituirá otro 30% de la nota final.

Como objetivo final, el alumno deberá presentar un proyecto que resuma todo lo aprendido, consistente en un corto de animación. Los alumnos deberán realizar un trabajo audiovisual (40% de la nota final), donde deberán demostrar la correcta aplicación de los conocimientos adquiridos respecto de la producción de audio y vídeo.

En caso de suspenso, existe una prueba teórica de recuperación de la asignatura en su conjunto. La presentación a esta prueba debe ser informada a los profesores de manera previa a la realización de la misma e implica la renuncia a la nota de la evaluación continua.

Para los estudiantes con dispensa de asistencia se plantea el mismo procedimiento de evaluación que para el resto. A ese efecto, se publicarán con antelación las fechas de presentación de trabajos. La evaluación de la observación del trabajo de prácticas se sustituye por la presentación del trabajo / memoria correspondiente para comprobar que el estudiante ha hecho el trabajo en casa.

En caso de ausencia reiterada (superar el porcentaje de ausencia máxima) se solicitará la calificación de NO PRESENTADO.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el



10. Evaluación

siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.
2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente. La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| Teoría Aula | 50 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 50 | |
| Práctica Laboratorio | 50 | |
| Práctica Informática | 50 | |
| Práctica Campo | 0 | |



- 1. Código:** 36503 **Nombre:** Procesado de lenguaje natural y señal con aprendizaje profundo
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
Módulo: 1-Formación Obligatoria **Materia:** 1-Inteligencia Artificial en Audiovisuales
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 : Creating Neural Networks with Python | Goyal, Palash. |
| Deep learning for natural language processing : solve your natural language processing problems with smart deep neural networks | Bokka, Karthiek Reddy |

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es proporcionar a los estudiantes una comprensión integral del Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP). Comenzando con una introducción al campo del NLP, los estudiantes aprenderán sobre extracción de características y el desarrollo de modelos de redes neuronales profundas (DNN) utilizando KERAS. El curso cubrirá técnicas avanzadas como incrustaciones de palabras (word embeddings), preparación de datos y acceso a corpus, así como redes neuronales recurrentes (RNN) y redes de memoria a largo y corto plazo (LSTM). Además, se explorarán las redes transformer y los modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM). Finalmente, los estudiantes adquirirán conocimientos en aplicaciones de procesamiento de voz, incluyendo síntesis, traducción e imitación, preparándolos para abordar desafíos complejos en el campo del NLP.

Contextualización de la asignatura

Esta asignatura forma parte de la materia de Inteligencia Artificial en Audiovisuales. Está programada en el segundo semestre del curso académico. El estudiantado ya ha completado una asignatura general de IA en el primer cuatrimestre. Al centrarse en el Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), el curso busca dotar a los estudiantes de habilidades y conocimientos avanzados, permitiéndoles integrar soluciones de IA en los sistemas multimedia. Este curso no solo se basa en los conceptos fundamentales de IA vistos previamente, sino que también profundiza en temas especializados como la extracción de características, redes neuronales profundas, incrustaciones de palabras y procesamiento de voz. De esta manera, desempeña un papel crucial en la preparación de los estudiantes para el panorama cambiante de las tecnologías multimedia, donde la IA y el NLP son cada vez más componentes integrales.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF2(GE) Aplicar técnicas de inteligencia artificial para el diseño de soluciones tecnológicas complejas en el sector audiovisual.

Resultados de Aprendizaje

RA_IA8 - Identificar técnicas para extraer características unidimensionales en texto y señales audiovisuales, con el objetivo de representar y analizar la información relevante de forma efectiva.

RA_IA9 - Implementar y evaluar modelos avanzados de aprendizaje profundo como RNN, LSTM, GRU, Transformers u otras, aplicando estos modelos en diversas aplicaciones multimedia.

RA_IA10 - Aplicar técnicas de representación de texto tales como OHE y word embeddings para mejorar la comprensión y procesamiento de datos textuales en aplicaciones multimedia.

RA_IA11 - Desarrollar aplicaciones generativas de procesado del lenguaje natural utilizando



7. Resultados

Resultados de Aprendizaje

modelos seminales de aprendizaje profundo como chatGPT, CLIP y Copilot, explorando su uso para la creación de sistemas interactivos avanzados en el sector audiovisual.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Trabajo académico acompañado de una breve memoria y presentación oral

- Criterios de evaluación

Rúbrica para evaluar si el trabajo está estructurado y presentado de forma adecuada y según las convenciones de la disciplina

Resultados de Aprendizaje

RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Trabajo académico acompañado de una breve memoria y presentación oral

- Criterios de evaluación

Rúbrica para evaluar si para la realización del trabajo se han interpretado los datos y extraído conclusiones correctas fundamentadas en los principios de la disciplina

Resultados de Aprendizaje

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. Introducción al procesado de Lenguaje Natural
2. Extracción de Características
3. Desarrollo de modelos DNN para Audio en KERAS
4. Procesado de Lenguaje Natural
5. Transformers y Modelos Grandes de Lenguaje (LLM)
6. Procesado de Voz

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 | -- | 0,00 | -- | -- | -- | 0,00 | 1,00 | 5,00 | 6,00 |
| 2 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 1,00 | 0,50 | 6,50 | 15,00 | 21,50 |
| 3 | 8,00 | -- | 6,00 | -- | -- | 4,00 | 1,50 | 19,50 | 25,00 | 44,50 |
| 4 | 8,00 | -- | 6,00 | -- | -- | 4,00 | 2,00 | 20,00 | 25,00 | 45,00 |
| 5 | 8,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 2,00 | 1,50 | 14,50 | 17,00 | 31,50 |
| 6 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 1,00 | 0,50 | 4,50 | 5,00 | 9,50 |
| 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

Descripción

| <u>Descripción</u> | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (05) Trabajos académicos | 1 | 25 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 1 | 25 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 50 |

La evaluación constará de 4 partes:

- Dos exámenes escritos con preguntas teóricas de opción múltiple (50%) (20% primer examen y 30% segundo examen).



10. Evaluación

- Un trabajo académico individual dentro del ámbito del curso (25%).

- Un examen práctico de laboratorio (esta prueba será una evaluación continua a lo largo del curso) (25%). Las prácticas realizadas versarán sobre: Extracción de características, desarrollo de modelos DNN para Audio en KERAS, procesado de lenguaje natural, transformers y modelos grandes de lenguaje (LLM) y procesado de voz.

El "Examen práctico de laboratorio" podrá ser convalidado mediante la "evaluación continua" que el profesor realice durante las clases prácticas sobre el trabajo y los entregables del estudiante. Para ello, el estudiante deberá asistir al menos al 80% de las clases.

Los estudiantes con "DISPENSA DE ASISTENCIA" realizarán el "Examen práctico de laboratorio" al final del curso en UN SOLO ACTO FINAL, ya que no es posible la evaluación continua a lo largo del curso.

El "trabajo académico" será individual (uno diferente por cada estudiante), se asignará a mitad del semestre y se presentará de forma oral al final del semestre.

Los estudiantes que suspendan cualquiera de los "Exámenes escritos teóricos" o la "Evaluación continua" se someterán a una prueba de recuperación que constará de un examen teórico escrito y una prueba práctica de laboratorio, similares a las realizadas durante el curso. Si previamente obtuvieron al menos un 5 en una de las dos pruebas (teórica o práctica), podrán optar por recuperar únicamente la que no aprobaron.

El estudiantado que, teniendo aprobada la asignatura por evaluación continua, quiera presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final deberá solicitarlo al profesor responsable. La solicitud se realizará al menos 3 días hábiles antes de la prueba mediante correo electrónico a la dirección oficial del profesor, en el que indicará a qué partes de la recuperación se desea presentar. La nota obtenida en la recuperación de la prueba escrita y de las prácticas sustituirá a la obtenida por evaluación continua (tanto al alza como a la baja), y se recalculará la nota final.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

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: 36510 **Nombre:** Proyectos de aplicaciones audiovisuales

2. Créditos: 4,50 **--Teoría:** 2,25 **--Prácticas:** 2,25 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 1-Formación Obligatoria

Materia: 3-Desarrollo Software en Audiovisuales

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Arce Vila, Pau

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura es que el estudiantado adquiera una visión global y profesional de la gestión de proyectos audiovisuales, siendo capaz de liderar todas sus etapas: desde la concepción estratégica y el diseño de la arquitectura hasta el despliegue final en entornos de producción.

Para alcanzar esta meta, se plantean los siguientes objetivos generales:

- Evaluar y seleccionar marcos de trabajo adecuados: Capacitar al alumno para analizar las necesidades de un proyecto y decidir entre metodologías tradicionales o ágiles, fomentando una gestión eficiente basada en la adaptabilidad y la entrega de valor continua.
- Formalizar la planificación técnica y estratégica: Desarrollar la capacidad de traducir ideas de negocio en especificaciones técnicas rigurosas, estructurando memorias de proyecto que integren requisitos funcionales, gestión de recursos, plazos y análisis de riesgos.
- Diseñar arquitecturas multimedia escalables: Adquirir criterios para estructurar aplicaciones audiovisuales de forma profesional, asegurando una separación clara de responsabilidades entre la gestión de datos, la lógica de negocio y la experiencia de usuario.
- Implementar estrategias de despliegue y operaciones: Capacitar al estudiante en el uso de tecnologías de contenedorización y plataformas en la nube para automatizar la puesta en producción y monitorizar el rendimiento de la aplicación en entornos reales.

Contextualización de la asignatura

En un sector donde la complejidad tecnológica de los productos multimedia crece exponencialmente, se vuelve necesario saber orquestar el ciclo de vida completo de un producto. Esta asignatura contextualiza al estudiante en el rol de un responsable técnico o gestor de proyectos, dotándole de las metodologías ágiles y las capacidades de planificación estratégica necesarias para convertir un concepto audiovisual en una solución funcional, escalable y comercialmente viable.

La asignatura actúa como eje integrador del máster, transformando las competencias técnicas adquiridas en otras materias en una capacidad operativa real para el mercado profesional, capacitando al estudiante para gestionar requisitos, coordinar recursos y garantizar la calidad de experiencia (QoE) en entornos de producción reales y dinámicos.

6. Conocimientos recomendados

(36508) Entornos para desarrollo de aplicaciones multimedia multiplataforma

(36509) Servicios de codificación multimedia en la nube

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF3(GE) Desarrollar aplicaciones software en el ámbito audiovisual para entornos de escritorio, web, y dispositivos móviles, empleando tecnologías y arquitecturas específicas.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF7(ES) Reconocer las técnicas de diseño de interacción, diseño de la experiencia de usuario y protección de datos que se deben aplicar en el desarrollo de aplicaciones para el sector audiovisual.

RF6(GE) Aplicar metodologías ágiles y técnicas de gestión de proyectos en el ámbito audiovisual, incluyendo técnicas de integración continua y entrega continua (CI/CD).

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia Análisis de Impacto y Sostenibilidad del Producto Audiovisual.

Dentro de la Unidad 2 (Especificaciones), los alumnos deberán incluir un capítulo obligatorio en la memoria de su proyecto denominado "Análisis de Impacto 360", en el que deben tratar:

- Impacto Social y Global: ¿Cómo afecta su aplicación al acceso a la información o a la brecha digital? (Ej: inclusión de subtítulos, optimización para redes lentas).
 - Sostenibilidad Técnica y Medioambiental: Justificación del impacto energético de su arquitectura. ¿Es necesaria una resolución 4K para este caso de uso? ¿Cómo optimiza el despliegue en Docker/AWS el uso de recursos de servidor?
 - Ética del Dato: Análisis de cómo el gobierno del dato propuesto protege la privacidad del usuario en contextos globales.
- Criterios de evaluación
- Se evaluará la capacidad crítica del alumnado para cuestionar su propia solución técnica mediante una rúbrica de juicio crítico:
- Identificación de impactos (40%): Capacidad para detectar consecuencias negativas o positivas de su diseño arquitectónico en el medio ambiente y la sociedad.
 - Justificación de soluciones (40%): Calidad de los argumentos técnicos para mitigar el impacto energético (ej. elección de códecs eficientes o estrategias de caché) o social.
 - Visión Global (20%): Consideración de factores económicos y sociales que condicionan la viabilidad del proyecto en diferentes regiones o contextos.

Resultados de Aprendizaje

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

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia Diario de Gestión y Resolución de Retos.

Esta actividad se desarrolla de forma transversal durante la realización del proyecto práctico. El equipo debe mantener un Diario de Proyecto donde registren los hitos clave de su colaboración. Se anotará cuando surja un bloqueo a modo de registro de retos y gestión de discrepancias y soluciones alcanzadas.

- Criterios de evaluación

La evaluación se basará íntegramente en la revisión de este Diario y la observación del flujo de trabajo, valorando si en el diario se reflejan reflexiones y argumentos sólidos a la hora de proponer soluciones.

Se verificará que todos los miembros han aportado ideas al diario y han liderado la resolución de al menos un reto técnico o de diseño durante el desarrollo de la práctica.

Resultados de Aprendizaje

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.



8. Unidades didácticas

1. Marcos de Trabajo y Metodologías de Gestión
2. Ingeniería de Requisitos y Planificación Estratégica
3. Arquitectura y Desarrollo de Aplicaciones Multimedia
4. Estrategias de Despliegue y Operaciones
5. Prácticas
 1. Gestión Ágil del Proyecto
 2. Especificaciones y Planificación
 3. Diseño de Arquitectura utilizando APIs
 4. Despliegue basado en contenedores

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 | -- | -- | 0,00 | -- | -- | -- | 6,00 | 10,00 | 16,00 |
| 2 | 6,00 | -- | 0,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 6,00 | 10,00 | 16,00 |
| 3 | 6,00 | -- | 5,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 11,00 | 20,00 | 31,00 |
| 4 | 4,50 | -- | 3,50 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 8,00 | 16,00 | 24,00 |
| 5 | 0,00 | -- | 0,00 | 14,00 | -- | -- | 0,00 | 14,00 | 30,00 | 44,00 |
| TOTAL HORAS | 22,50 | -- | 8,50 | 14,00 | -- | -- | 0,00 | 45,00 | 86,00 | 131,00 |

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 | 1 | 30 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 4 | 40 |
| (14) Prueba escrita | 1 | 30 |

El sistema de evaluación utilizado se basa en una prueba teórica escrita (30%) cubriendo los aspectos impartidos y un conjunto de actividades durante el curso que deben realizar de forma individual y autónoma o en grupo, sobre determinados aspectos del temario (40%) y un trabajo en grupo (30%).

Los estudiantes que no superen la asignatura podrán realizar un acto de evaluación adicional mediante prueba escrita en el que se recuperará la parte teórica y práctica (70%). Los estudiantes que no hayan suspendido podrán presentarse a la recuperación para subir nota siempre y cuando avisen con anterioridad de 3 días del examen al profesor a través de correo electrónico. La nota que prevalecerá será la última nota obtenida, ya sea mayor o menor que la nota que tuvieran.

Los estudiantes que no hayan aprobado el trabajo en grupo tendrán una prueba de recuperación oral. Los estudiantes que no hayan presentado el trabajo en los plazos establecidos no podrán recuperar la nota.

La ausencia superior al 40% de las prácticas de aula o de las prácticas de laboratorio conllevará la solicitud de consideración de NO PRESENTADO.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación será la misma que el resto de los alumnos.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la



10. Evaluación

incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|--|
| Teoría Aula | 0 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 40 | La ausencia superior al 40% conllevará la solicitud de consideración de NO presentado. |
| Práctica Laboratorio | 40 | La ausencia superior al 40% conllevará la solicitud de consideración de NO presentado. |
| Práctica Informática | 0 | |
| Práctica Campo | 0 | |



1. Código: 36512 **Nombre:** Realidad extendida multiusuario para aplicaciones audiovisuales

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales

Módulo: 2-Formación Complementaria

Materia: 4-Formación Complementaria

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Rey Solaz, Beatriz

Departamento: INGENIERÍA GRÁFICA

4. Bibliografía

Collaborative Virtual Environments : Digital Places and Spaces for Interaction

Churchill, Elizabeth F. editor. | Snowdon, David N. editor. | Munro, Alan J. editor.

Learning and Teaching in Virtual Reality : Possibilities and Limits of Collaborative Immersive Virtual Environments.

ζαζinka, ζενζk.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Realidad Extendida Multiusuario para Aplicaciones Audiovisuales tiene como objetivo principal que el estudiantado sea capaz de diseñar, desarrollar y evaluar experiencias de Realidad Extendida (XR) multiusuario orientadas a aplicaciones audiovisuales.

Al finalizar la asignatura, el estudiantado será capaz de crear mundos virtuales multiusuario basados en plataformas web o en el uso de motores gráficos como Unity, que permiten el prototipado rápido de experiencias colaborativas accesibles, integrando contenido audiovisual y facilitando la interacción social en entornos visuales.

Para diseñar y desarrollar este tipo de experiencias, el estudiantado deberá comprender los principios fundamentales de la interacción colaborativa y tener en cuenta la importancia de todos los aspectos relacionados con la sincronización, la comunicación y la coordinación entre múltiples usuarios en tiempo real, así como otros aspectos clave como la presencia social. Además, deberá identificar las posibilidades técnicas, limitaciones y adecuación de las diferentes plataformas a distintos contextos audiovisuales y ser capaz de seleccionar la más adecuada para un contexto dado.

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

La asignatura es una asignatura optativa que se cursa en segundo cuatrimestre del Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales, por lo que se asume que para cursar la misma el estudiantado ha cursado las asignaturas incluidas en la materia de Sistemas Inmersivos del primer cuatrimestre.

6. Conocimientos recomendados

(36504) Sistemas de realidad extendida

(36505) Diseño de experiencias inmersivas

(36506) Motores gráficos y físicos

(36507) Tecnologías para sistemas inmersivos

7. Resultados

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La competencia transversal Trabajo en equipo y liderazgo, en particular el resultado de aprendizaje 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, se trabaja mediante la realización de un proyecto final grupal consistente en el diseño y desarrollo de una aplicación de realidad extendida multiusuario haciendo uso de las plataformas trabajadas en la asignatura. En este proyecto final, el equipo deberá considerar las ideas y propuestas individuales para proponer posibles implementaciones y soluciones de forma colaborativa. Se deberá promover la escucha activa de las propuestas del resto de integrantes del grupo y la asertividad a la hora de exponer las propias ideas.

- Criterios de evaluación

La evaluación se basará en el seguimiento del trabajo del equipo a lo largo del desarrollo del proyecto, así como en la memoria final del proyecto, donde se incluirá de forma explícita un apartado con un informe del proceso seguido por el equipo, en el que se describirá cómo se han compartido ideas, debatido decisiones y resuelto desacuerdos dentro del equipo.

Resultados de Aprendizaje

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.

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La competencia transversal Comunicación efectiva, en particular el resultado de aprendizaje RA4.4: Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia, se trabaja tanto en la realización de la memoria escrita como en la presentación oral del proyecto final grupal de la asignatura ante el profesorado. En la memoria, deberán utilizarse distintos recursos digitales como esquemas, diagramas, capturas y otros elementos visuales que faciliten la comprensión del trabajo realizado. Además, en la presentación oral el estudiantado podrá apoyarse en los medios digitales que considere convenientes.

- Criterios de evaluación

La evaluación se basará en una rúbrica que evalúe distintos aspectos como la: claridad, coherencia y estructura tanto en la comunicación oral como en la escrita; uso adecuado de recursos digitales y audiovisuales como apoyo a la explicación del proyecto; corrección en el uso de la terminología propia en el ámbito de desarrollo de aplicaciones de realidad extendida multiusuario; capacidad para sintetizar información relevante y para responder de forma clara y precisa a preguntas o comentarios durante la exposición.

Resultados de Aprendizaje

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. Realidad extendida multiusuario
 1. Conceptos clave
 2. Tipologías de plataformas (web, motor gráfico, híbridas)
 3. Interacción social en realidad virtual: comunicación, presencia y colaboración
 4. Casos de uso en educación, audiovisuales y eventos
 5. Limitaciones técnicas: rendimiento, escalabilidad, usabilidad
2. Plataformas web para mundos virtuales
 1. Creación del mundo virtual y configuraciones iniciales
 2. Movimiento por el mundo virtual
 3. Edición del mundo virtual
 4. Uso de distintos tipos de assets
 5. Creación de interacciones
 6. Otros aspectos
 7. PRÁCTICA 1. Creación de mundo virtual básico en plataforma web
 8. PRÁCTICA 2. Creación de mundo virtual personalizado e interactivo en plataforma web
3. Creación de mundos virtuales multiusuario en Unity
 1. Configuración del proyecto de Unity e instalación de librerías



8. Unidades didácticas

2. Creación del mundo virtual
3. Configuración de la escena
4. Configuración de interacciones con scripts
5. Sincronización
6. Otros aspectos
7. PRÁCTICA 3. Creación de mundo virtual básico en Unity
8. PRÁCTICA 4. Trabajo final (parte 1)
9. PRÁCTICA 5. Trabajo final (parte 2)
10. PRÁCTICA 6. Trabajo final (parte 3)

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 | 4,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 4,00 | 0,00 | 10,00 | 15,00 | 25,00 |
| 3 | 9,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 8,00 | 0,00 | 18,00 | 27,00 | 45,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 12,00 | 0,00 | 30,00 | 45,00 | 75,00 |

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 | 1 | 40 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 3 | 30 |
| (14) Prueba escrita | 1 | 30 |

La evaluación de la asignatura se realizará mediante la realización de una prueba escrita (30%), la realización y entrega de 3 prácticas de informática (10% cada práctica) y un trabajo académico final (40%).

La prueba escrita (PRUEBA) se realizará al finalizar la asignatura y evaluará la correcta adquisición de los conceptos teóricos y dominio de los procedimientos necesarios para el diseño y desarrollo de aplicaciones de realidad extendida multiusuario en distintas plataformas.

Las 3 primeras prácticas informáticas (PR1 - PR2 - PR3) incluirán una entrega a la finalización de cada práctica con el trabajo realizado en la sesión y un breve vídeo que muestre el funcionamiento del mundo virtual creado. La nota de prácticas (PRACT) se calculará como el promedio de la nota obtenida en cada una de estas prácticas.

Las prácticas restantes se dedicarán a avanzar en la realización del trabajo académico final (TRABAJO). El trabajo académico final se realizará en equipo y consistirá en la generación de un espacio colaborativo complejo haciendo uso de Unity y las librerías necesarias en el que se integren los distintos aspectos trabajados en la asignatura. Se deberá entregar el trabajo realizado, un breve vídeo que muestre el funcionamiento del mundo virtual creado y una memoria que describa las tareas realizadas y la forma en que el equipo ha compartido ideas, debatido decisiones y resuelto posibles desacuerdos. Además, se realizará una presentación oral del trabajo, donde se mostrará el proyecto en funcionamiento y se responderá a las dudas planteadas por el profesorado sobre la realización del mismo.

La nota final por evaluación continua se calculará, pues, en base a la siguiente fórmula:
 $NOTA_FINAL (EVALUACIÓN CONTINUA) = 0,3*PRUEBA + 0,3*PRACT + 0,4*TRABAJO$

Si la nota final por evaluación continua es inferior a 5, existe la posibilidad de presentarse a una recuperación, en la que se podrá recuperar la nota de la prueba escrita (PRUEBA) y la nota del trabajo (TRABAJO). El estudiantado que, teniendo aprobada la asignatura por evaluación continua, quiera presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final deberá solicitarlo al profesor responsable. La solicitud se realizará al menos 3 días hábiles antes de la prueba mediante correo electrónico a la dirección oficial del profesor, en el que indicará a qué partes de la recuperación se desea presentar.

La nota obtenida en la recuperación de la prueba escrita y del trabajo sustituirá a la obtenida por evaluación continua (tanto al



10. Evaluación

alza como a la baja), y se recalculará la nota final.

Para el estudiantado con dispensa de asistencia se plantea el mismo esquema de evaluación. Las entregas asociadas a las prácticas y al trabajo final se deberán presentar en las mismas fechas que el estudiantado sin dispensa.

En caso de ausencia reiterada (superior al 50%), se solicitará la calificación de No Presentado.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| Teoría Aula | 50 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 50 | |
| Práctica Laboratorio | 0 | |
| Práctica Informática | 50 | |
| Práctica Campo | 0 | |



- 1. Código:** 36509 **Nombre:** Servicios de codificación multimedia en la nube
- 2. Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 2,25 **--Prácticas:** 2,25 **Carácter:** Obligatorio
Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
Módulo: 1-Formación Obligatoria **Materia:** 3-Desarrollo Software en Audiovisuales
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Guerri Cebollada, Juan Carlos
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

| | |
|---|--------------------------|
| Amazon AWS | Amazon |
| Cloud Google | Google |
| Bitmovin | Bitmovin |
| Cloud computing : concepts, technology, security & architecture | Erl, Thomas |
| Servicios en la nube con AWS | Coronado García, Beatriz |

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Servicios de codificación multimedia en la nube introduce al estudiantado en el uso de infraestructuras cloud para el procesamiento, gestión y distribución de contenidos audiovisuales. A lo largo del curso se abordan los fundamentos del cloud computing, incluyendo modelos de servicio y principales proveedores como Amazon Web Services y Microsoft Azure. Se estudian los principios de la codificación de vídeo y su adaptación a entornos cloud, así como el uso de herramientas profesionales como Bitmovin y AWS Elemental MediaConvert. La asignatura también cubre el diseño de arquitecturas de servicios multimedia, desde la ingesta de contenido hasta su distribución al usuario final. Finalmente, se analizan estrategias de migración desde sistemas locales a la nube, con especial atención a la estimación de costes y la toma de decisiones. El enfoque es eminentemente práctico, permitiendo al alumnado desplegar y evaluar servicios reales de streaming en la nube.

Contextualización de la asignatura

Esta materia complementa la formación previa del estudiantado en programación, sistemas web y herramientas de codificación multimedia, extendiendo dichos conocimientos hacia entornos distribuidos y servicios en la nube. En particular, introduce conceptos y tecnologías que permiten trasladar procesos tradicionales de codificación y gestión de contenidos desde infraestructuras locales a arquitecturas cloud.

Desde el punto de vista profesional, la asignatura responde a la creciente demanda de perfiles capaces de diseñar, desplegar y gestionar servicios multimedia escalables, integrando soluciones de almacenamiento, procesamiento y distribución en la nube. Asimismo, proporciona una base aplicada para comprender los retos técnicos y económicos asociados a la migración y operación de sistemas audiovisuales en entornos cloud.

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF5(GE) Diseñar y desplegar servicios locales, en la nube, e híbridos, para aplicaciones audiovisuales, garantizando calidad de servicio, seguridad, y escalabilidad.

RF3(GE) Desarrollar aplicaciones software en el ámbito audiovisual para entornos de escritorio, web, y dispositivos móviles, empleando tecnologías y arquitecturas específicas.

Resultados de Aprendizaje

RA_SW5 - Conocer, seleccionar, y diseñar arquitecturas y modelos de servicios en la nube como SaaS, PaaS, e IaaS para aplicaciones audiovisuales, con implementaciones en nube pública, privada, e híbrida.

RA_SW6 - Utilizar técnicas de virtualización, conectividad, y seguridad, para el despliegue de servicios audiovisuales escalables, incluyendo técnicas de contenedores, y orquestación para el despliegue escalable, seguro, y eficiente de aplicaciones audiovisuales.

RA_SW7 - Utilizar bases de datos en entornos locales y en la nube para la gestión y mantenimiento de aplicaciones audiovisuales.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Desarrollo de un Proyecto en grupo sobre la asignación de un tema relacionado con la asignatura. Como resultado presentarán un informe con formato de vídeo con la presentación del proyecto y un resumen del contenido.

- Criterios de evaluación

Mediante un check list o rúbrica sobre los aspectos relacionados con la calidad de la parte escrita y oral (claridad en la exposición de los conceptos, introducción, desarrollo y conclusiones adecuadas, utilización de figuras y gráficas, diseño y maquetación, corrección y coherencia técnica, tratamiento adecuado de la bibliografía, etc.).

Resultados de Aprendizaje

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

Desarrollo de un Proyecto en grupo sobre la asignación de un tema relacionado con la asignatura. Como resultado presentarán el resultado de la implementación y toma de decisiones para la migración de un sistema de codificación a la nube.

- Criterios de evaluación

Mediante un check list o rúbrica sobre los aspectos relacionados con el procedimiento de la toma de decisiones.

Resultados de Aprendizaje

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

8. Unidades didácticas

1. Introducción al Cloud Computing
2. Codificación de vídeo en la nube
 1. Práctica: Codificación en la nube
3. Arquitecturas de servicios multimedia en la nube
 1. Práctica: Despliegue de plataformas de streaming en la nube
4. Migración de servicios multimedia a la nube
 1. Práctica: Costes de migración a la nube

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 | 5,00 | -- | 2,00 | 0,00 | -- | -- | 0,00 | 7,00 | 10,50 | 17,50 |



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> |
|--------------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------------|
| 2 | 6,50 | -- | 2,50 | 6,00 | -- | -- | 0,00 | 15,00 | 24,00 | 39,00 |
| 3 | 6,00 | -- | 2,00 | 6,00 | -- | -- | 0,00 | 14,00 | 22,00 | 36,00 |
| 4 | 5,00 | -- | 2,00 | 2,00 | -- | -- | 0,00 | 9,00 | 13,50 | 22,50 |
| TOTAL HORAS | 22,50 | -- | 8,50 | 14,00 | -- | -- | 0,00 | 45,00 | 70,00 | 115,00 |

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 | 1 | 30 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 3 | 40 |
| (14) Prueba escrita | 1 | 30 |

El sistema de evaluación utilizado se basa en una prueba teórica escrita (30%) cubriendo los aspectos impartidos y un conjunto de actividades durante el curso que deben realizar de forma individual y autónoma o en grupo, sobre determinados aspectos del temario (40%) y un trabajo en grupo (30%).

Los estudiantes que no superen la asignatura podrán realizar un acto de evaluación adicional mediante prueba escrita en el que se recuperará la parte teórica y práctica (70%). Los estudiantes que no hayan suspendido podrán presentarse a la recuperación para subir nota siempre y cuando avisen con anterioridad de 3 días del examen al profesor a través de correo electrónico. La nota que prevalecerá será la última nota obtenida, ya sea mayor o menor que la nota que tuvieron.

Los estudiantes que no hayan aprobado el trabajo en grupo tendrán una prueba de recuperación oral. Los estudiantes que no hayan presentado el trabajo en los plazos establecidos no podrán recuperar la nota.

La ausencia superior al 40% de las prácticas de aula o de las prácticas de laboratorio conllevará la solicitud de consideración de NO PRESENTADO.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación será la misma que el resto de los alumnos.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|--|
| Teoría Aula | 0 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 40 | La ausencia superior al 40% conllevará la solicitud de consideración de NO presentado. |
| Práctica Laboratorio | 40 | La ausencia superior al 40% conllevará la solicitud de consideración de NO |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| Práctica Informática | 0 | presentado. |
| Práctica Campo | 0 | |



- 1. Código:** 36504 **Nombre:** Sistemas de realidad extendida
- 2. Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
- Módulo:** 1-Formación Obligatoria **Materia:** 2-Sistemas Inmersivos
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Rey Solaz, Beatriz
- Departamento:** INGENIERÍA GRÁFICA

4. Bibliografía

| | |
|---|-------------------|
| Introduction to Extended Reality (XR) Technologies. | Vohra, Manisha. |
| Virtual reality | Greengard, Samuel |
| Extended reality in culture and creative industries | Pestek, Almir |
| Prototyping User eXperience in eXtended Reality | Bordegoni, Monica |
| 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 |
| Unity virtual reality projects : explore the world of virtual reality by building immersive and fun VR projects using Unity 3D | Linowes, Jonathan |

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Sistemas de Realidad Extendida tiene como objetivo principal que el estudiantado sea capaz de diseñar y desarrollar aplicaciones de realidad extendida (XR) mediante el uso de motores gráficos y entornos de desarrollo adecuados, teniendo en cuenta las particularidades técnicas y de diseño de la realidad virtual, la realidad aumentada, la realidad mixta y la computación espacial.

Al finalizar la asignatura, el estudiantado será capaz de aplicar los flujos de trabajo necesarios para la creación de escenas tridimensionales interactivas y optimizadas, así como de analizar y gestionar las diferencias técnicas y de diseño entre las distintas modalidades de XR. Asimismo, adquirirá la capacidad de integrar técnicas de locomoción adecuadas, garantizando la comodidad, la accesibilidad y la prevención de la fatiga o el mareo en entornos inmersivos.

El estudiantado también aprenderá a implementar sistemas avanzados de interacción, incluyendo técnicas basadas en controladores y en seguimiento de manos, y diseñará interfaces adaptadas a entornos inmersivos aplicando principios de ergonomía espacial, legibilidad, respuesta inmediata y coherencia visual en el entorno tridimensional. Todo ello permitirá desarrollar experiencias XR completas, robustas y centradas en el usuario.

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

La asignatura forma parte del Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales, orientado a estudiantado procedente de grados tecnológicos centrados en tecnologías digitales y multimedia, tecnologías interactivas y sistemas audiovisuales, por lo que se asume un conocimiento básico sobre herramientas de modelado y creación de entornos tridimensionales interactivos.

Asimismo, la asignatura se enmarca en la materia de Sistemas Inmersivos, siendo fundamental para que el estudiantado del máster adquiera las competencias necesarias para el diseño y desarrollo de experiencias inmersivas en el ámbito audiovisual mediante el uso de sistemas de realidad extendida. En este sentido, se encuentra estrechamente relacionada con el resto de asignaturas de la materia que se cursan de forma simultánea, como Diseño de experiencias inmersivas, Motores gráficos y físicos y Tecnologías para sistemas inmersivos, que abordan de manera coordinada los distintos aspectos conceptuales, técnicos y prácticos implicados en la creación de este tipo de experiencias.

Desde el punto de vista del perfil de egreso, la asignatura contribuye de manera directa a la formación de profesionales capaces de abordar el diseño, desarrollo e implantación de sistemas audiovisuales basados en tecnologías inmersivas e interactivas, lo cual resulta especialmente relevante en el contexto profesional del sector audiovisual que demanda perfiles altamente cualificados y capaces de integrar distintas tecnologías.

6. Conocimientos recomendados

- (36505) Diseño de experiencias inmersivas
- (36506) Motores gráficos y físicos
- (36507) Tecnologías para sistemas inmersivos

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF7(ES) Reconocer las técnicas de diseño de interacción, diseño de la experiencia de usuario y protección de datos que se deben aplicar en el desarrollo de aplicaciones para el sector audiovisual.

RF4(GE) Diseñar y desarrollar experiencias audiovisuales inmersivas e interactivas donde se combinen distintas tecnologías como la realidad extendida y los sistemas de captación de movimiento.

Resultados de Aprendizaje

RA_S16 - Identificar las tecnologías necesarias para la creación de experiencias de realidad extendida (realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta y computación espacial).

RA_S17 - Utilizar motores gráficos para desarrollar aplicaciones de realidad extendida inmersivas e interactivas, incorporando técnicas de locomoción, sistemas de interacción y diseño de interfaces de usuario adaptadas al entorno tridimensional.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La competencia transversal Trabajo en equipo y liderazgo, en particular el resultado de aprendizaje RA3.3: Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos, se trabaja mediante la realización de un proyecto final grupal consistente en el diseño y desarrollo de una aplicación de Realidad Extendida en Unity.

El proyecto se desarrolla en equipos de trabajo, en los que el estudiantado debe organizarse de forma colaborativa para definir los objetivos del proyecto, planificar las tareas necesarias para su desarrollo, distribuir responsabilidades entre los miembros del grupo y coordinar el trabajo a lo largo de las distintas fases del proyecto.

- Criterios de evaluación

La evaluación se basará en el seguimiento del trabajo del equipo a lo largo del desarrollo del proyecto, así como en la memoria final del proyecto, donde deberán indicarse de forma explícita los objetivos del proyecto, las tareas necesarias para su desarrollo, y cómo se han distribuido las responsabilidades entre los integrantes del equipo de trabajo. Se valorarán aspectos como la participación activa de cada estudiante en el desarrollo del proyecto, su capacidad para establecer metas realistas y coherentes con los objetivos y plazos planteados, así como la responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas y la contribución a la resolución de problemas.

Resultados de Aprendizaje

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

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La competencia transversal Comunicación efectiva, en particular el resultado de aprendizaje RA4.4: Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia, se trabaja tanto en la realización de la memoria escrita como en la presentación oral del proyecto final grupal de la asignatura ante el profesorado.

El estudiantado debe documentar de forma clara y estructurada en la memoria el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación de Realidad Extendida con Unity, haciendo uso adecuado de recursos digitales como esquemas, diagramas, capturas, y otros elementos visuales que faciliten la comprensión del trabajo realizado. Además, también debe mostrar el funcionamiento de la aplicación y presentar el trabajo realizado de forma oral ante el profesorado, apoyándose en los medios digitales que considere convenientes.

- Criterios de evaluación

La evaluación se basará en los siguientes aspectos: claridad, coherencia y estructura de la comunicación escrita y oral; uso adecuado de recursos digitales y audiovisuales como apoyo a la explicación del proyecto; corrección en el uso de terminología técnica propia del ámbito de la realidad extendida; capacidad para sintetizar la información relevante y responder de forma clara y precisa a preguntas o comentarios durante la exposición.

Resultados de Aprendizaje

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



7. Resultados

Competencias transversales

la audiencia.

8. Unidades didácticas

1. Conceptos teóricos
 1. Conceptos clave: Realidad Virtual, Realidad Mixta, Realidad Aumentada
 2. Dispositivos y especificaciones técnicas
 3. Aplicaciones
2. Configuración de proyectos en Unity para aplicaciones XR.
 1. Utilización de librerías XR
 2. Configuración para aplicación de realidad virtual
 3. Creación de scripts
 4. Configuración para aplicación de realidad mixta
 5. PRÁCTICA 1. Configuración de proyecto para Realidad Virtual
 6. PRÁCTICA 2. Configuración de proyecto para Realidad Mixta
3. Interacción y locomoción
 1. Técnicas de interacción y locomoción
 2. Uso de controladores
 3. Uso de tracking de manos
 4. Desplazamiento con joystick
 5. Desplazamiento con teletransporte
 6. PRÁCTICA 3. Interacción y locomoción
4. Otros aspectos de la experiencia de realidad extendida
 1. Sonido 3D
 2. Interfaces de usuario
 3. Aspectos avanzados
 4. PRÁCTICA 4. Sonido 3D e interfaces de usuario
 5. PRÁCTICA 5. Trabajo final (parte 1)
 6. PRÁCTICA 6. Trabajo final (parte 2)

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 | -- | -- | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 3,00 | 5,00 |
| 2 | 5,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 4,00 | 0,00 | 10,00 | 15,00 | 25,00 |
| 3 | 3,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 2,00 | 0,00 | 6,00 | 9,00 | 15,00 |
| 4 | 5,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 6,00 | 0,00 | 12,00 | 18,00 | 30,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 12,00 | 0,00 | 30,00 | 45,00 | 75,00 |

10. Evaluación



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 | 30 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 4 | 40 |
| (14) Prueba escrita | 1 | 30 |

La evaluación de la asignatura se realizará mediante la realización de una prueba escrita (35%), la realización y entrega de 4 prácticas de informática (10% cada práctica) y un trabajo académico final (25%).

La prueba escrita (PRUEBA) se realizará al finalizar la asignatura y evaluará la correcta adquisición de los conceptos teóricos y dominio de los procedimientos necesarios para el diseño y desarrollo de aplicaciones de realidad extendida.

Las 4 primeras prácticas informáticas (PR1 - PR2 - PR3 - PR4) incluirán una entrega a la finalización de cada práctica con el proyecto de Unity desarrollado y un breve vídeo que muestre el funcionamiento del mismo. La nota de prácticas (PRACT) se calculará como el promedio de la nota obtenida en cada una de estas prácticas.

Las prácticas restantes se dedicarán a avanzar en la realización del trabajo académico final (TRABAJO). El trabajo académico final se realizará en equipo y consistirá en el desarrollo de un prototipo de una aplicación completa de realidad extendida en la que se incluirán los distintos aspectos trabajados en la asignatura. Se deberá entregar el proyecto de Unity desarrollado, un breve vídeo que muestre el funcionamiento del mismo y una memoria que describa las tareas realizadas y la organización del trabajo dentro del equipo de trabajo. Además, se realizará una presentación oral del trabajo, donde se mostrará el proyecto en funcionamiento y se responderá a las dudas planteadas por el profesorado sobre la realización del mismo.

La nota final por evaluación continua se calculará, pues, en base a la siguiente fórmula:
 $NOTA_FINAL (EVALUACIÓN CONTINUA) = 0,35*PRUEBA + 0,4*PRACT + 0,25*TRABAJO$

Si la nota final por evaluación continua es inferior a 5, existe la posibilidad de presentarse a una recuperación, en la que se podrá recuperar la nota de la prueba escrita (PRUEBA) y la nota de prácticas (PRACT). El estudiantado que, teniendo aprobada la asignatura por evaluación continua, quiera presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final deberá solicitarlo al profesor responsable. La solicitud se realizará al menos 3 días hábiles antes de la prueba mediante correo electrónico a la dirección oficial del profesor, en el que indicará a qué partes de la recuperación se desea presentar.

La nota obtenida en la recuperación de la prueba escrita y de las prácticas sustituirá a la obtenida por evaluación continua (tanto al alza como a la baja), y se recalculará la nota final.

Para el estudiantado con dispensa de asistencia se plantea el mismo esquema de evaluación. Las entregas asociadas a las prácticas y al trabajo final se deberán presentar en las mismas fechas que el estudiantado sin dispensa.

En caso de ausencia reiterada (superior al 50%), se solicitará la calificación de No Presentado.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.



10. Evaluación

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| Teoría Aula | 50 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 50 | |
| Práctica Laboratorio | 0 | |
| Práctica Informática | 50 | |
| Práctica Campo | 0 | |



- 1. Código:** 36507 **Nombre:** Tecnologías para sistemas inmersivos
- 2. Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
- Módulo:** 1-Formación Obligatoria **Materia:** 2-Sistemas Inmersivos
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Mossi García, José Manuel
- Departamento:** COMUNICACIONES

4. Bibliografía

- | | |
|--|-------------------|
| Real-Time Video Content for Virtual Production & Live Entertainment: A Learning Roadmap for an Evolving Practice | Frank, Laura |
| Filming the fantastic with virtual technology : filmmaking on the digital backlot | Sawicki, Mark |
| Mastering DANTE Audio: The Future of Networked Sound | Carli Beguerie |
| Metaverse and Immersive Technologies : An Introduction to Industrial, Business and Social Applications. | A, Chandrashekar. |

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Tecnologías para Sistemas Inmersivos tiene como objetivo proporcionar al estudiante una comprensión integral de las infraestructuras tecnológicas que sustentan la producción y distribución de contenidos inmersivos. Se busca que el alumnado adquiera conocimientos sobre sistemas avanzados de seguimiento y captura de movimiento, así como sobre técnicas de vídeo volumétrico y su integración en entornos interactivos. Asimismo, se abordará el diseño y operación de platós virtuales, prestando especial atención a la sincronización entre elementos reales y virtuales, y al papel de las interfaces profesionales de audio y vídeo (como SDI y HDMI) en entornos de producción de alta calidad.

Además, la asignatura pretende capacitar a los estudiantes en el uso de protocolos de transmisión de baja latencia y alta eficiencia (SRT, NDI, RTMP, entre otros), así como en tecnologías de distribución de audio sobre IP (AES67, AVB, Dante, Milan), fundamentales en entornos de producción distribuida. Se fomentará también la aplicación práctica de herramientas de videomapping, como Watchout y SMode, para la creación de experiencias inmersivas en espacios físicos. En conjunto, el estudiante desarrollará competencias para diseñar, implementar y gestionar sistemas audiovisuales complejos orientados a aplicaciones inmersivas en ámbitos como la producción audiovisual, eventos en vivo o instalaciones interactivas.

Contextualización de la asignatura

La asignatura se apoya en la formación de grado en tecnologías digitales y multimedia o grado de telecomunicación, grados de tecnologías de la información y comunicaciones o grados similares, asumiendo que el alumnado conoce los fundamentos de tratamiento digital de la señal, adquisición y compresión de audio y vídeo, así como los principios básicos de gráficos 3D e interacción multimedia. Sobre esta base, la asignatura profundiza en los aspectos tecnológicos necesarios para articular entornos inmersivos complejos, como el uso de sistemas de tracking y captura de movimiento, la generación de vídeo volumétrico y la integración de estos flujos en platós virtuales y sistemas de videomapping profesionales. Se espera, por tanto, que el estudiante esté familiarizado con conceptos de redes y transporte de contenidos multimedia, de manera que pueda comprender y aplicar protocolos avanzados de audio y vídeo sobre IP en escenarios de producción en tiempo real.

En el contexto del máster, la asignatura mantiene una relación bidireccional con las materias orientadas al desarrollo de aplicaciones y a la inteligencia artificial aplicada a comunicaciones y multimedia, proporcionando la infraestructura audiovisual sobre la que se despliegan aplicaciones interactivas y modelos de aprendizaje profundo. Se complementa de forma natural con Postproducción audiovisual avanzada, ya que los contenidos capturados mediante vídeo volumétrico, platós virtuales o videomapping constituyen el material de partida para procesos avanzados de edición, composición y acabado. A su vez, los servicios de codificación multimedia en la nube y los entornos para desarrollo de aplicaciones multiplataforma se benefician de los conocimientos adquiridos en esta asignatura para diseñar, implementar y distribuir experiencias inmersivas complejas en contextos de producción profesional y proyectos de aplicaciones audiovisuales.

6. Conocimientos recomendados

1. Conocimientos básicos de tratamiento digital de la señal (muestreo, cuantificación, filtrado) aplicados a audio y vídeo.
2. Fundamentos de adquisición y codificación de imagen y vídeo (cámaras, formatos, compresión estándar tipo H.264/HEVC a nivel conceptual).
3. Nociones de redes y servicios multimedia sobre IP (direcciones, puertos, streaming básico, latencia, ancho de banda).

6. Conocimientos recomendados

4. Manejo básico de herramientas de creación multimedia e interacción (edición de vídeo, motores gráficos o 3D, entornos tipo Unity/Unreal o similares a nivel introductorio).
5. Programación a nivel básico en algún lenguaje relevante para multimedia (por ejemplo, scripts en Python, C#/Blueprints en motores de juego, o similar).

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF1(ES) Identificar las tecnologías, librerías y arquitecturas necesarias para el desarrollo de soluciones audiovisuales basadas en inteligencia artificial, realidad extendida y aplicaciones software.

RF8(GE) Analizar y diseñar arquitecturas para soluciones tecnológicas avanzadas en el sector audiovisual, abarcando la creación, la distribución, y la explotación de contenidos.

RF7(ES) Reconocer las técnicas de diseño de interacción, diseño de la experiencia de usuario y protección de datos que se deben aplicar en el desarrollo de aplicaciones para el sector audiovisual.

RF4(GE) Diseñar y desarrollar experiencias audiovisuales inmersivas e interactivas donde se combinen distintas tecnologías como la realidad extendida y los sistemas de captación de movimiento.

Resultados de Aprendizaje

RA_S18 - Comprender los fundamentos y utilizar sistemas de seguimiento y captación de movimiento, sistemas de vídeo volumétrico y platós virtuales para crear entornos inmersivos avanzados y realistas.

RA_S19 - Conocer y utilizar los interfaces de audio y vídeo (SDI, HDMI), los protocolos de transmisión (SRT, NDI, RAP, RTMP) y las tecnologías de Audio over IP (AE67, AVB, Dante, Milan) para diseñar proyectos audiovisuales inmersivos.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

El alumnado, en grupos de 3 o 4 personas, debe diseñar y construir un prototipo funcional de experiencia inmersiva usando al menos dos de los bloques tecnológicos de la asignatura (por ejemplo: tracking/captura de movimiento + plató virtual; vídeo volumétrico + videomapping; audio over IP + NDI/SRT, etc.). La propuesta es abierta: se trata de crear una instalación, una pieza escénica breve, un pequeño plató informativo, un experimento interactivo para eventos, etc., siempre que exista un objetivo claro (narrativo, informativo, lúdico o artístico) y se justifique por qué la solución propuesta es inmersiva y qué aporta frente a un sistema audiovisual convencional.

La actividad se estructura en tres hitos breves:

1. Ideación y boceto: en una sesión inicial, cada grupo genera varias ideas rápidas (brainstorming guiado) y selecciona, junto con el profesorado, una de ellas, que debe describir en una ficha de una página (concepto, público objetivo, tecnologías que usará y valor diferencial).
2. Prototipado: en 2 o 3 sesiones de laboratorio, el grupo implementa un prototipo mínimo viable (MVP) que muestre claramente el núcleo de la experiencia inmersiva, aunque sea técnicamente limitado o esté resuelto con *¿trucos?* o material provisional.
3. Demostración y reflexión: en la última sesión, cada grupo realiza una demo de 5 a 10 minutos y explica qué decisiones creativas y técnicas tomó, qué problemas encontró y qué haría diferente en versiones posteriores.

Para evaluar la competencia de innovación y creatividad, se utilizarán los siguientes criterios: originalidad del concepto, uso no convencional o especialmente inteligente de las tecnologías vistas en clase, capacidad para combinar herramientas diversas de forma coherente, y grado de experimentación visible (probar varias ideas, iterar, documentar cambios), justificación crítica de la solución adoptada, actitud emprendedora. Se puede pedir, además, una breve memoria reflexiva individual en la que cada estudiante describa qué aportó al proceso creativo del grupo y qué ha aprendido sobre cómo idear y materializar experiencias inmersivas.

- Criterios de evaluación

Para evaluar la competencia de innovación y creatividad, se utilizarán los siguientes criterios: originalidad del concepto, uso no convencional o especialmente inteligente de las tecnologías vistas en clase, capacidad para combinar herramientas diversas de forma coherente, y grado de experimentación visible (probar varias ideas, iterar, documentar cambios), justificación crítica de la solución adoptada, actitud emprendedora. Se puede pedir, además, una breve memoria reflexiva individual en la que cada estudiante describa qué aportó al proceso creativo del grupo y qué ha

7. Resultados

Competencias transversales

aprendido sobre cómo idear y materializar experiencias inmersivas.

Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

En la misma actividad propuesta para innovación y creatividad se trabajará la competencia transversal de responsabilidad y toma de decisiones. Se organizará de manera que cada grupo asuma explícitamente la planificación y gestión de su proyecto. Desde el inicio, el equipo deberá definir objetivos alcanzables, un reparto claro de roles (coordinación, responsable técnico de cada tecnología, documentación, etc.) y un calendario básico de trabajo, poniendo por escrito qué decisiones toman y por qué. A lo largo de las sesiones de laboratorio, se insistirá en que el propio grupo priorice tareas, decida qué funcionalidades son imprescindibles para el prototipo mínimo viable y cómo adaptar el alcance del proyecto cuando surjan limitaciones técnicas o de tiempo, evitando depender continuamente de la intervención del profesorado. Además, se pedirá a los estudiantes que documenten brevemente las decisiones clave que vayan tomando (por ejemplo, elección de tecnologías, renuncia a ciertas ideas, cambios de diseño) y que reflexionen sobre sus consecuencias en términos de viabilidad, calidad de la experiencia inmersiva y uso responsable de los recursos del laboratorio. En la presentación final, cada grupo deberá explicar al menos dos decisiones relevantes que hayan marcado el desarrollo del proyecto y justificar cómo las tomaron (criterios técnicos, de tiempo, de equipo, de impacto en el usuario). Con ello, el alumnado no solo ejercita la creatividad, sino también la responsabilidad compartida en el trabajo en equipo y la capacidad de tomar decisiones informadas en un entorno de desarrollo tecnológico realista.

- Criterios de evaluación

Para evaluar la competencia de responsabilidad y toma de decisiones en la actividad del prototipo inmersivo, se informará al alumnado que deben generar registro de evidencias observables del comportamiento del grupo y de cada estudiante a lo largo del proyecto, no solo en el resultado final. Esto incluye si el equipo planifica el trabajo (definir objetivos, tareas y calendario), si reparte de forma clara las responsabilidades, si cumple los acuerdos y plazos que ha fijado y si adapta el alcance del proyecto cuando aparecen problemas técnicos o de tiempo. El profesorado registrará qué punto el alumnado toma decisiones con autonomía razonable y si justifica esas decisiones con criterios técnicos, de calidad de la experiencia inmersiva o de uso responsable de los recursos del laboratorio.

La rúbrica utilizada incluirá: ¿planifica el proyecto estableciendo objetivos realistas y ajustados al tiempo disponible¿, ¿asume y cumple las tareas asignadas dentro del equipo¿, ¿participa activamente en la toma de decisiones del grupo¿, ¿justifica las decisiones técnicas y organizativas con argumentos sólidos¿ y ¿reflexiona sobre los errores cometidos y las mejoras posibles en futuros proyectos¿.

Resultados de Aprendizaje

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

8. Unidades didácticas

1. Sistemas de seguimiento (tracking) y de captación de movimientos.
2. Sistemas de vídeo volumétrico.
3. Platós virtuales
4. Videomapping
 1. Watchout
 2. SMode
5. Interfaces de audio y vídeo
6. Protocolos y Audio over IP
 1. SRT, NDI, rtmp, AE67, AVB, Dante, Milan

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 | 3,00 | -- | 1,00 | 2,00 | -- | -- | 0,50 | 6,50 | 10,00 | 16,50 |
| 2 | 4,00 | -- | 1,00 | 4,00 | -- | -- | 0,50 | 9,50 | 12,00 | 21,50 |
| 3 | 2,00 | -- | 1,00 | 2,00 | -- | -- | 0,50 | 5,50 | 8,00 | 13,50 |
| 4 | 2,00 | -- | -- | 2,00 | -- | -- | 0,50 | 4,50 | 8,00 | 12,50 |



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> |
|--------------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------------|
| 5 | 2,00 | -- | -- | 1,00 | -- | -- | 0,50 | 3,50 | 6,00 | 9,50 |
| 6 | 2,00 | -- | -- | 1,00 | -- | -- | 0,50 | 3,50 | 6,00 | 9,50 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | -- | 3,00 | 12,00 | -- | -- | 3,00 | 33,00 | 50,00 | 83,00 |

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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (01) Examen/defensa oral | 1 | 18 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 6 | 12 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 50 |
| (05) Trabajos académicos | 1 | 20 |

La evaluación consistirá de varios ítems:

Valoración de trabajo de la asignatura (20%) y su presentación y defensa (18%). Total un 38%.

Realización de dos pruebas escritas con una valoración total de ambas del 50%. La primera un 20 % y la segunda un 30%.

Valoración del trabajo realizado en cada una de las 6 prácticas de laboratorio con un 2% de cada una, total 12%.

Se podrán recuperar las pruebas escritas en un examen de recuperación y el trabajo académico en la entrega de recuperación del mismo.

Para los alumnos con dispensa de asistencia la evaluación será la misma considerando la evaluación del trabajo práctico realizado no presencialmente como el equivalente a la observación durante las sesiones de trabajo de los alumnos presenciales.

El alumnado se podrá presentar a la recuperación a subir nota. La nota definitiva será la de la recuperación.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

11. Porcentaje máximo de ausencia

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



- 1. Código:** 36514 **Nombre:** Trabajo Fin de Máster
- 2. Créditos:** 9,00 **--Teoría:** ,00 **--Prácticas:** 9,00 **Carácter:** Obligatorio
Titulación: 2359-Máster Universitario en Tecnologías Audiovisuales
Módulo: 3-Trabajo Fin de Máster **Materia:** 5-Trabajo Fin de Máster
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Rey Solaz, Beatriz
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

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 trabajo en el ámbito de las tecnologías audiovisuales en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas del título. La formación (9 ECTS) consistirá fundamentalmente en trabajo autónomo del estudiante.

Contextualización de la asignatura

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

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

RF9(GE) Elaborar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario. El ejercicio consistirá en una aplicación o un desarrollo específico en el ámbito de las tecnologías audiovisuales, aplicando los conocimientos, técnicas y destrezas adquiridas en las materias del Máster.

Competencias transversales

- (1) Compromiso social y medioambiental
 - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Criterios de evaluación
- (2) Innovación y creatividad
 - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Criterios de evaluación
- (3) Trabajo en equipo y liderazgo
 - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Criterios de evaluación
- (4) Comunicación efectiva
 - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Criterios de evaluación
- (5) Responsabilidad y toma de decisiones



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Criterios de evaluación

8. Unidades didácticas

9. Actividades

| <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 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0,00 |

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> |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| (09) Proyecto | 1 | 70 |
| (01) Examen/defensa oral | 1 | 30 |

El tribunal valorará la memoria y la defensa mediante la rúbrica aprobada por la Junta de la Escuela en la sesión de 25 de enero de 2024, que puede encontrarse en la web.

La calificación global del TFM se obtiene sumando las puntuaciones de la rúbrica (hasta 36 puntos), añadiendo hasta 4 puntos adicionales a criterio del tribunal atendiendo a una valoración global del trabajo, y dividiendo por 4 el resultado de la suma.

Además, para que el TFM pueda ser aprobado es necesario que la puntuación de cada apartado de la rúbrica sea igual o superior a 2. Si alguna de las puntuaciones de la rúbrica es 0 o 1, la calificación global deberá ser inferior a 5. En este último caso la calificación final será el valor mínimo entre 4,5 y la puntuación obtenida de la rúbrica.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario



10. Evaluación

conforme a la normativa universitaria vigente

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 | |