

Curso Académico: 2022/23

29514 - Teoría de la información y codificación

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 29514 - Teoría de la información y codificación

Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

Titulación: 625 - Graduado en Ingeniería de Datos en Procesos Industriales

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es presentar los conceptos básicos de la teoría de la información desde un punto de vista lo más práctico posible. Cuando se hable de información, de lo que se tratará es de los símbolos que dan soporte al almacenamiento y transmisión de dicha información, no preocupándose de su tratamiento o generación. A partir de estos conceptos se profundizará en la idea de los códigos empleados para transmitir dicha información sin error y de cómo se puede minimizar el espacio empleado por la información a través de los mecanismos de compresión de datos.

Alineación con los ODS:

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 9 Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación

y, en concreto con las metas:

- Meta 9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de teoría de la Información y codificación, forma parte del Grado en Ingeniería de Datos en Procesos Industriales que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado ?Codificación, Criptografía y seguridad?.

Dicha asignatura tiene una especial relevancia en la adquisición de las competencias de la titulación, además de aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del Ingeniero de de Datos en Procesos Industriales relacionadas con el campo de la codificación y compresión de datos.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para el adecuado desarrollo de la asignatura de Teoría de la información y codificación, es necesario que el alumnado haya superado con anterioridad, la asignatura de Fundamentos de programación, *Programación*, las 2 asignaturas de *Matemáticas*, Administración de redes y sistemas, Estructura de datos y algoritmos y Probabilidad y estadística.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias generales

- CG03 - Aplicar técnicas para la adquisición, gestión y tratamiento de datos en la Ingeniería.
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Competencias transversales

- CT03 - Buscar, seleccionar y gestionar de manera responsable la información y el conocimiento.
- CT04 - Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
- CT05 - Comunicación de resultados de manera efectiva.
- CT07 - Analizar y solucionar problemas de forma autónoma, adaptarse a situaciones imprevistas y tomar decisiones.

Competencias específicas

- CE10 - Emplear los principios básicos de la codificación y de la teoría de la información.
- CE11 - Aplicar los principios de compresión de datos, corrección de errores y seguridad

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conocer los conceptos referentes a la información y sus aplicaciones a la teoría de la codificación.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de los sistemas de codificación de la información, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier proceso complejo, incluidos dentro del ámbito de la Ingeniería de Datos en Procesos Industriales.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- Trabajos prácticos (30%). Estos trabajos incluyen 2 prácticas de laboratorio y un ejercicio de diseño complejo. De cada una de las prácticas se solicitará al alumno una memoria que servirá como base para su evaluación. Para superar la asignatura el alumnado deberá obtener una nota final de prácticas de laboratorio igual o superior a 5.
- Pruebas escritas teórico-prácticas (70%) en las que se plantearán cuestiones y/o problemas del ámbito de la ingeniería de complejidad similar a la utilizada durante el curso. Se valorará la calidad y claridad de la estrategia de resolución, los conceptos usados para resolver los problemas, ausencia de errores en el desarrollo y en las soluciones, y el uso correcto de la terminología y notación. En cada una de las pruebas escritas teórico-prácticas que se realicen, el alumnado deberá obtener una nota igual o superior a 5 para superar la asignatura.

El estudiante podrá escoger entre una evaluación continua, realizada en forma de dos pruebas escritas y la entrega de los guiones de prácticas a lo largo del cuatrimestre, o una prueba global realizada al finalizar el cuatrimestre y la entrega de los guiones de prácticas. El alumno que haya superado una parte de la evaluación continua, podrá presentarse al examen de evaluación global sólo con la parte de la evaluación continua no superada.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- **Clases teóricas:** Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
- **Clases prácticas:** El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
- **Prácticas:** El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga.
- **Tutorías individuales:** Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

Actividades genéricas presenciales:

- **Clases teóricas:** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- **Clases prácticas:** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.
- **Prácticas de laboratorio:** Tutoradas por el profesor.

Actividades genéricas no presenciales:

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.
- Preparación de las prácticas en grupo, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3
Prácticas	1
Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

- 44 horas de clase magistral, con un 40 % de exposición teórica y un 60 % de resolución de problemas tipo.
- 12 horas de prácticas y trabajos tutelados, en sesiones de 2 horas en semanas alternas.
- 4 horas de pruebas de evaluación escrita, a razón de dos horas por prueba.
- 40 Horas de trabajo en grupo, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.
- 50 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

4.3. Programa

Tema1: Introducción a la teoría de la información

- Modelo de un sistema de comunicaciones
- Fuente de información
- Canales de comunicación
 - Con ruido
 - Sin ruido
- Codificación de la fuente
- Codificación del canal

Tema2: Entropía

- Medidas básicas en teoría de la información
- Entropía relativa
- Información mutua

Tema3: Codificación de la fuente

- Códigos de bloques
- Primer teorema de Shannon
- Algoritmo de Huffman
- Técnicas de compresión

Tema 4: Capacidad del canal

- Información mutua
- Teorema del procesamiento de la información
- Capacidad de canal
- Cálculo de la capacidad

Tema 5: Canales ruidosos

- Transmisión confiable en un medio no confiable
- Segundo teorema de Shannon
- Límite de capacidad en un canal ruidoso
- Decodificación óptima

Tema 6: Control de errores con códigos lineales

- Definición
- Matriz generadora
- Matriz de comprobación de paridad
- Detección y corrección de errores
- Códigos Hamming

Tema 7: Control de errores con códigos cíclicos

- Definición, códigos cíclicos sistemáticos
- Descripción matricial y circuital
- Detección de errores

Tema 8: Protocolos de retransmisión

- Tipos de ARQ
- Análisis de técnicas de ARQ

Tema 9: Compresión de fuente: audio, imagen y vídeo

- Audio
- Imagen
- Vídeo

Tema 10: Introducción a los códigos BCH, RS y convolucionales

- Introducción a los códigos BCH
- Introducción a los códigos Reed Solomon
- Introducción a los códigos convolucionales

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario / Problemas temario	Papel
Presentaciones temario / Problemas temario / Enlaces de interés	Digital/Moodle

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades se encuentra en <https://moodle2.unizar.es/add/>

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes>

Las pruebas de evaluación escrita estarán relacionadas con los temas siguientes:

- **Prueba 1:** Tema 1, 2, 3, 4 y 5.
- **Prueba 2:** Tema 6, 7, 8, 9 y 10.

Al final de cada tema se propondrán una serie de ejercicios de refuerzo que ayudarán a guiar el estudio personal del alumno.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=29514>