



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Teoría de códigos

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Teoría de códigos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Código              | 006G150V01971                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería Informática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OP         | 4     | 2c           |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Impartición         | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Departamento        | Informática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Coordinador/a       | Vilares Ferro, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Profesorado         | Vilares Ferro, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Correo-e            | vilares@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Descripción general | Teoría de Códigos es una asignatura optativa impartida en el segundo semestre del cuarto curso, en la que se pretende introducir a los alumnos en los conceptos básicos de la Teoría de Códigos. En el plan de estudios se establece como objetivos de aprendizaje que el alumno conozca y comprenda los fundamentos de la Teoría de la Información y Codificación, los códigos de detección y corrección más importantes, los aspectos básicos relativos a la comprensión de datos y textos, y, finalmente, una introducción a los sistemas criptográficos. No se usará inglés en clase, aunque algunas de las fuentes bibliográficas están en ese idioma. |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A2     | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. |
| B9     | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.                           |
| C4     | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería                                                                                                      |
| C5     | Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería                                               |
| C7     | Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente                                                  |
| C13    | Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema                                                                                                                               |
| C28    | Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales                                                  |
| C35    | Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados                                                                            |
| C36    | Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil                                                                       |
| D4     | Capacidad de análisis, síntesis y evaluación                                                                                                                                                                                                                         |
| D5     | Capacidad de organización y planificación                                                                                                                                                                                                                            |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                               |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|-------------------------------|----------|
| RA1: Conocer y comprender los fundamentos de la Teoría de la Información y Codificación. | A2                                    | B9 | C5<br>C7<br>C28<br>C35<br>C36 | D4<br>D5 |

|                                                                                               |    |    |                                            |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------------|----------|
| RA2: Conocer y comprender los códigos correctores y detectores de errores más importantes.    | A2 | B9 | C4<br>C5<br>C7<br>C13<br>C28<br>C35<br>C36 | D4<br>D5 |
| R3: Conocer y comprender los aspectos básicos relativos a la compresión de datos y de textos. | A2 | B9 | C4<br>C5<br>C7<br>C13<br>C28<br>C35<br>C36 | D4<br>D5 |

## Contenidos

| Tema                                            |                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Fundamentos de la teoría de la información. | 1.1.- Distancia de Hamming.<br>1.2.- Detección y Corrección de errores.<br>1.3.- Códigos perfectos.<br>1.4.- Fiabilidad de un código.                                  |
| 2.- Códigos lineales.                           | 2.1.- Generalidades: equivalencia, control de paridad, corrección de errores.<br>2.2.- Códigos de Hamming.<br>2.3.- Códigos de Reed-Muller.<br>2.3.- Códigos de Golay. |
| 3.- Compresión de la información.               | 3.1.- Códigos de longitud variable.<br>3.2.- Códigos de Huffman.                                                                                                       |
| 4.- Criptografía.                               | 4.1.- Criptografía de clave pública.<br>4.2.- Criptografía de clave secreta.                                                                                           |

## Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 22.5           | 45.5                 | 68            |
| Prácticas de laboratorio          | 27             | 53                   | 80            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 2              | 0                    | 2             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula.                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio | En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños y tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo el alumno que entregar el código implementado y una pequeña memoria en donde se especificarán aquellos aspectos del funcionamiento de la práctica requeridos por el profesor. |

## Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Las sesiones de tutorización se podrán realizar a través del correo electrónico de los profesores en la Universidad de Vigo ( <a href="mailto:correoweb.uvigo.es">correoweb.uvigo.es</a> ) y las aulas personales de los profesores en la plataforma Campus Remoto ( <a href="https://campusremotouvigo.gal">https://campusremotouvigo.gal</a> ), bajo la modalidad de concertación previa.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento. Las sesiones de tutorización se podrán realizar a través del correo electrónico de los profesores en la Universidad de Vigo ( <a href="mailto:correoweb.uvigo.es">correoweb.uvigo.es</a> ) y las aulas personales de los profesores en la plataforma Campus Remoto ( <a href="https://campusremotouvigo.gal">https://campusremotouvigo.gal</a> ), bajo la modalidad de concertación previa. |

## Evaluación

| Descripción                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                                            |          |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|--------------------------------------------|----------|
| Prácticas de laboratorio            | Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La calificación obtenida dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos. | 40           | A2                                    | B9 | C4<br>C5<br>C7<br>C13<br>C28<br>C35<br>C36 | D4<br>D5 |
| Resultados de Aprendizaje: RA2, RA3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                       |    |                                            |          |
| Examen de preguntas de desarrollo   | Al final del cuatrimestre se realizará una prueba escrita en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.                                                                                                                                                                                                                                            | 60           | A2                                    | B9 | C5<br>C7<br>C28<br>C35<br>C36              | D4<br>D5 |
| Resultados de Aprendizaje: RA1      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                       |    |                                            |          |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA ASISTENTES 1ª EDICIÓN DE ACTAS

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima del examen teórico, que las prácticas sean presentados en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA NO ASISTENTES

Dado que el material preciso para la realización de las prácticas está disponible para todos los alumnos en formato electrónico, la evaluación para no asistentes será la misma que para asistentes.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA 2ª EDICIÓN DE ACTAS Y FIN DE CARRERA

La metodología de evaluación será la misma en todas las convocatorias, tanto para asistentes como para no asistentes.

### PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la prueba teórica y de prácticas, excepto en dos casos:

- Si alguna de las prácticas no es entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en la teoría.
- Si la nota de la prueba teórica es menor que el 50% de la nota máxima de dicha prueba (3 puntos sobre 6), no se le sumará la calificación obtenida en las prácticas. La nota de la asignatura será sólo la nota de la prueba teórica.

### FECHAS DE EVALUACIÓN

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la ESEI está publicado en la página web <http://www.esei.uvigo.es>.

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

- Hill, Raymond, **A First Course in Coding Theory**, 0-19-853803-0, 1ª Ed, Clarendon Press, 1986
- Roman, Steven, **Introduction to Coding and Information Theory**, 0-387-94704-3, 1ª Ed, Springer, 1997
- van Lint, J.H., **Introduction to Coding Theory**, 3-540-64133-5, 2ª Ed, Springer, 1998

### Bibliografía Complementaria

- Pretzel, Oliver, **Error-Correcting Codes and Finite Fields. Student Edition**, 0-19-269067-1, 1ª Ed, Oxford University Press, 1996
- Adamek, Jiri, **Foundations of Coding**, 0471621870, 1ª Ed, Wiley, 1991
- Stinson, Douglas R., **Cryptography: Theory and Practice**, 978-1-58488-508-5, 3ª Ed, Chapman and Hall, 2006
- O. Goldreich, **Foundations of Cryptography, Basic Applications**, 9780521830843, 1ª Ed, Cambridge University Press, 2009
- Menezes, Alfred J. y van Oorschot, Paul C. y Vanstone, Scott A., **Handbook of Applied Cryptography**, 0-8493-8523-7, 1ª Ed, CRC Press, 1996

## Recomendaciones

## Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Estadística/O06G150V01301

### Otros comentarios

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios, prácticas y exámenes, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

=== ESCENARIO 1: DOCENCIA MIXTA ===

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* METODOLOGÍAS DOCENTES QUE SE MANTIENEN

Metodología 1: Lección magistral

Descripción: Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula.

Metodología 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños y tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo el alumno que entregar el código implementado y una pequeña memoria en donde se especificarán aquellos aspectos del funcionamiento de la práctica requeridos por el profesor.

\* METODOLOGÍAS DOCENTES QUE SE MODIFICAN

Ninguna

\* MECANISMO NO PRESENCIAL DE ATENCIÓN AL ALUMNADO (TUTORÍAS)

Las sesiones de tutorización se podrán realizar a través del correo electrónico de los profesores en la Universidad de Vigo ([correoweb.uvigo.es](mailto:correoweb.uvigo.es)) y las aulas personales de los profesores en la plataforma Campus Remoto (<https://campusremotouvigo.gal>), bajo la modalidad de concertación previa.

\* MODIFICACIONES (SI PROCEDEN) DE LOS CONTENIDOS A IMPARTIR

Ninguna

\* BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL PARA FACILITAR EL AUTO-APRENDIZAJE

Ninguna

\* OTRAS MODIFICACIONES

Ninguna

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* PRUEBAS QUE SE MANTIENEN

Prueba 1: Prácticas de Laboratorio [Peso anterior 40%] [Peso Propuesto 40%]

Descripción: El alumno implementará un algoritmo de codificación de entre los que forman parte del programa de la materia. La implementación irá acompañada de una explicación precisa de las funcionalidades. La calificación obtenida dependerá de la calidad del trabajo realizado.

Competencias evaluadas: CB2, CG9, CE4, CE5, CE7, CE13, CE28, CE35, CE36, CT4, CT5

\* PRUEBAS QUE SE ELIMINAN

Prueba 1: Examen de preguntas de desarrollo [Peso 60%]

Descripción: Al final del cuatrimestre se realizará una prueba escrita en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.

Competencias evaluadas: CB2, CG9, CE5, CE7, CE28, CE35, CE36, CT4, CT5

\* NUEVAS PRUEBAS

Prueba 1: Estudios de caso [Peso 60%]

Descripción: El alumno preparará dos estudios de caso que no pueden corresponder al algoritmo implementado como un caso de uso en las prácticas de laboratorio, en formato PDF, de dos de los temas de la materia. Las presentaciones irán

acompañadas de los comentarios pertinentes en un fichero de texto separado. La calificación obtenida dependerá de la calidad del trabajo realizado.

Competencias evaluadas: CB2, CG9, CE5, CE7, CE28, CE35, CE36, CT4, CT5

#### \* INFORMACIÓN ADICIONAL

Se planificará por adelantado el calendario de tareas a realizar en vistas a la evaluación, y se irá notificando al alumnado las fechas de entrega de prácticas y estudios de caso.

Criterios de evaluación para asistentes en 1ª edición de actas:

Para aprobar la materia será necesario que tanto la implementación como las memorias sean presentadas en el plazo especificado por el profesor y que, en cada caso, la calificación alcance, por lo menos, el 50% de la máxima.

Criterios de evaluación para no asistentes:

Dado que el material preciso para la realización de las prácticas está disponible para todos los alumnos en formato electrónico, la evaluación para no asistentes será la misma que para asistentes.

Criterios de evaluación para 2ª edición de actas y fin de carrera:

La metodología de evaluación será la misma en todas las convocatorias, tanto para asistentes como para no asistentes.

Proceso de calificación de actas:

La nota de la materia será la suma de las calificaciones de la implementación y de las memorias de desarrollo, excepto si alguna de estas (implementación y/o memorias de desarrollo) no es entregada en el plazo establecido por el profesor. En ese caso la calificación será "no presentado".

=== ESCENARIO 2: DOCENCIA NO PRESENCIAL ===

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Se realizarán las mismas adaptaciones que en el caso de la docencia mixta, con dos adiciones en el apartado OTRAS MODIFICACIONES:

- La plataforma de teledocencia Faitic será usada como refuerzo, para proporcionar contenidos a los alumnos, sin perjuicio de otras medidas alternativas que se puedan adoptar para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes.

- La impartición de docencia se hará a través de la plataforma Campus Remoto de la Universidad de Vigo (<https://campusremotouvigo.gal>).

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se realizarán las mismas adaptaciones que en el caso de la docencia mixta.

---