



## Escola de Enxeñaría Industrial

### (\*)Grao en Enxeñaría Eléctrica

#### Subjects

#### Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01701		1st	6
V12G320V01702		1st	6
V12G320V01703		1st	6
V12G320V01704		1st	6
V12G320V01801		2nd	6
V12G320V01802		2nd	6
V12G320V01902		2nd	6
V12G320V01903		2nd	6
V12G320V01904		2nd	6
V12G320V01905		2nd	6
V12G320V01906		2nd	6
V12G320V01907		2nd	6
V12G320V01908		2nd	6
V12G320V01911		1st	6
V12G320V01912		1st	6
V12G320V01914		1st	6
V12G320V01981		2nd	6
V12G320V01991		2nd	12

**IDENTIFYING DATA****Control de máquinas e accionamientos eléctricos**

Subject	Control de máquinas e accionamientos eléctricos			
Code	V12G320V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Lecturers	Prieto Alonso, Manuel Angel			
E-mail	maprieto@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias de titulación**

Code	
A33	TE2 Coñecementos sobre control de máquinas e accionamientos eléctricos e as súas aplicacións.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
El objetivo de la asignatura es proporcionar los conocimientos sobre el funcionamiento y estructura interna de los accionamientos eléctricos y los distintos modos de control electrónico de los motores eléctricos, y proporcionar los criterios de selección de máquinas eléctricas en el ámbito de su aplicación como accionamiento eléctrico.	A33 B1 B2 B6 B10 B14 B16 B17 B19

**Contidos**

Topic	
TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS	1.1. Introducción 1.2. Tipos de accionamientos eléctricos 1.3. Estado actual de los accionamientos eléctricos 1.4. Accionamientos eléctricos a velocidad variable: Estructura general. Campos de aplicación. Ventajas e inconvenientes de la regulación de velocidad. 1.5. Máquinas eléctricas para aplicaciones de control 1.6. Dinámica de los accionamientos 1.7. Tipos de cargas 1.8. Funcionamiento en los cuatro cuadrantes del plano par-velocidad
TEMA 2. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES DE CC	2.1. Introducción 2.2. El motor de CC funcionando a tensión constante 2.3. Métodos de frenado eléctrico del motor de CC 2.4. Variación de velocidad del motor de excitación independiente: Comportamiento dinámico. Convertidores utilizados. Funcionamiento a par constante. Funcionamiento a potencia constante. Control del motor de excitación independiente. Control en cascada a flujo constante. 2.5. Variación de velocidad del motor de excitación serie

TEMA 3. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES ASÍNCRONOS

- 3.1. Introducción
- 3.2. Accionamientos no controlados
- 3.3. Convertidores de potencia utilizados en el control de los motores de inducción
- 3.4. Control escalar: Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado
- 3.5. Control vectorial: Modelo dinámico del motor de inducción. Modelo en fasores espaciales. Mecanismo de producción del par. Control por campo orientado. Control con referencia a la corriente de magnetización. Motor alimentado en fuente de tensión. Motor alimentado en fuente de corriente.
- 3.6. Control directo de par (DTC)
- 3.7. Control sin sensores
- 3.8. Aplicaciones

TEMA 4. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES SÍNCRONOS, MOTORES DE RELUCTANCIA CONMUTADA, MOTORES BRUSLESS DC Y MOTORES PASO A PASO

- 4.1. Introducción
- 4.2. Control de velocidad de los motores síncronos: Motres síncronos de imanes permanentes. El motor síncrono alimentado a través de convertidores y control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Características de funcionamiento y regulación del motor síncrono.
- 4.3. Control de los motores brushless DC: Características y control. Motores BLDC de onda cuadrada. Motores BLDC de onda sinusoidal.
- 4.4. Control de los motores de reluctancia conmutada: Convertidores de potencia utilizados. Características y regulación.
- 4.5 Control de los motores paso a paso: Motores paso a paso utilizando motores de reluctancia, motores híbridos u otros. Características en régimen permanente. Tipos de convertidores utilizados y curvas par máximo-velocidad .

TEMA 5. SELECCIÓN DE UN ACCIONAMIENTO

- 5.1. Introducción
- 5.2. Procedimiento de selección
- 5.3. Factores que afectan a la selección de un accionamiento
- 5.4. Criterios para la definición de un variador de velocidad
- 5.5. Selección del accionamiento y especificación
- 5.6. Interacción entre las distintas partes del accionamiento

**Planificación**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	32	64	96
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Resolución de problemas e/ou ejercicios	9	16	25
Probas de resposta curta	2	0	2
Probas prácticas, de ejecución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2
Traballos e proxectos	0	7	7

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos la materia de control de máquinas y accionamientos eléctricos.
Prácticas de laboratorio	Actividades que desarrollará el alumno en el laboratorio de máquinas eléctricas y en el aula de informática utilizando programas de simulación, donde pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Actividad en la que el profesor procedera a la resolución de ejercicios tipo correspondientes a la materia y el alumno resolverá problemas similares, propuestos por el profesor.

**Atención personalizada**

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos

**Avaliación**

	Description	Qualification
Sesión maxistral	La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida en el cuatrimestre.	60

Prácticas de laboratorio	La realización de las prácticas es obligatoria y la evaluación de las mismas corresponderá a su ejecución y a la memoria presentada.	10
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de accionamientos eléctricos.	15
Trabajos e proxectos	La realización del trabajo es obligatoria y la evaluación del mismo tendrá dos componentes: una correspondiente al propio trabajo realizado en equipo y otra correspondiente a la exposición del mismo.	15

---

### Other comments on the Evaluation

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se realizará de la forma indicada y la nota final corresponderá a la suma de la obtenida en las distintos pruebas, solo si la nota del examen correspondiente a la parte teórica y a la resolución de problemas es mayor o igual a 4.5 puntos sobre 10. En caso contrario la nota final será la obtenida en el examen.

---

### Bibliografía. Fontes de información

Jean Bonal, **Accionamientos Eléctricos a velocidad variable**,

Werner Leonhard, **Control of Electrical Drives**, Segunda,

Trzynadlowski, Andrzej M., **Control of induction motors**,

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, Quinta,

<?xml:namespace prefix = "o" ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:office" />

[1] R.M. Crowder "Electric Drives and their Controls", <?xml:namespace prefix = "st1" ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:smarts" />Oxford Peter Vas. □Electrical machines and drives : a space-vector theory approach □

[4] Peter Vas. □. Press, 1990Manuel Cortés Cherta, "Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas".

---

### Recomendacións

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

| <b>IDENTIFYING DATA</b>     |  |           |      |            |
|-----------------------------|--|-----------|------|------------|
| <b>Centrales eléctricas</b> |  |           |      |            |
| Subject                     | Centrales eléctricas   |           |      |            |
| Code                        | V12G320V01702  |           |      |            |
| Study programme             | Grado en Ingeniería Eléctrica  |           |      |            |
| Descriptors                 | ECTS Credits   | Choose    | Year | Quadmester |
|                             | 6  | Mandatory | 4    | 1c         |
| Teaching language           | Castellano   |           |      |            |
| Department                  | Ingeniería eléctrica   |           |      |            |
| Coordinator                 | Manzanedo García, José Fernando  |           |      |            |
| Lecturers                   | Manzanedo García, José Fernando  |           |      |            |
| E-mail                      | manzaned@uvigo.es  |           |      |            |
| Web                         | http://faitic.uvigo.es   |           |      |            |
| General description         | En esta materia se persigue, por un lado, conocer los elementos que componen las instalaciones generadoras de energía eléctrica, su interrelación y, en definitiva, cómo se diseñan y cómo se explotan las centrales hidráulicas y térmicas dentro del sistema eléctrico nacional, y por otro, ahondar en el conocimiento de los sistemas eléctricos de las centrales, y de las protecciones eléctricas asociadas a sus elementos. |           |      |            |

| <b>Competencias de titulación</b> |   |
|-----------------------------------|---|
| Code                              |   |
| A40                               | TE9 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas. |
| B2                                | CT2 Resolución de problemas.                          |
| B5                                | CT5 Gestión de la información.                        |
| B9                                | CS1 Aplicar conocimientos.                            |
| B10                               | CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.                  |
| B17                               | CP3 Trabajo en equipo.                                |
| B19                               | CP5 Relaciones personales.                            |

| <b>Competencias de materia</b>                        |                               |
|---|-------------------------------|
| Expected results from this subject                    | Training and Learning Results |
| TE9 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas. | A40                           |
| CT2 Resolución de problemas.                          | B2                            |
| CT5 Gestión de la información.                        | B5                            |
| CP3 Trabajo en equipo.                                | B17                           |
| CP5 Relaciones personales.                            | B19                           |
| CS1 Aplicar conocimientos.                            | B9                            |
| CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.                  | B10                           |

| <b>Contenidos</b>  |  |
|--|--|
| Topic  |  |
| Introducción a las Centrales Eléctricas                  | Conceptos Generales<br>Parque de Generación<br>Planificación a largo plazo   |
| Centrales Térmicas                                       | Generación eléctrica en Centrales Térmicas<br>Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias en Centrales Térmicas<br>Operación de Centrales Térmicas                      |
| Otras Centrales Termoeléctricas                          | Ciclos Combinados<br>Grupos Nucleares  |
| Centrales Hidroeléctricas                                | Generación eléctrica en Centrales Hidroeléctricas<br>Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias en Centrales Hidroeléctricas<br>Operación de Centrales Hidroeléctricas |
| Generadores Eléctricos y sistemas asociados a los mismos | Sistemas de excitación y desexcitación<br>Sistemas de refrigeración<br>Montaje y desmontaje del rotor<br>Cojinetes y equilibrados  |
| Protecciones eléctricas en las Centrales                 | Protecciones del Generador<br>Protecciones del Transformador<br>Protección de Barras   |

## **Planificación**

|  | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión magistral                         | 32.5        | 65                          | 97.5        |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | 3           | 4.5                         | 7.5         |
| Prácticas de laboratorio                 | 3           | 4.5                         | 7.5         |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 12          | 24                          | 36          |
| Pruebas de tipo test                     | 0           | 1                           | 1           |
| Pruebas de respuesta corta               | 0           | 0.5                         | 0.5         |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodologías

|  | Description  |
|--|--|
| Sesión magistral                         | Exposición por parte del profesor del contenido de la materia en el aula.  |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | Se procurará hacer -dependiendo de la disponibilidad presupuestaria del Centro- una visita a una central térmica y otra a una central hidroeléctrica.  |
| Prácticas de laboratorio                 | Se realizarán en los Laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial (Sede Campus) y consistirán en una generación asíncrona y una generación síncrona con acoplamiento a red. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se intercalarán con las clases de aula en función del tema a tratar en cada momento.   |

### Atención personalizada

| Methodologies                         | Description  |
|---------------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio              | El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico. |

### Evaluación

|                            | Description   | Qualification |
|----------------------------|---|---------------|
| Pruebas de tipo test       | Preguntas sobre la materia explicada en el aula a resolver en el examen final de la asignatura.   | 85            |
| Pruebas de respuesta corta | Preguntas sobre las prácticas de laboratorio, informáticas y/o salidas de campo. Se realizará dentro del examen final de la asignatura. | 15            |

### Other comments on the Evaluation

**Lectures will be given entirely in Spanish and enrolment in this subject of Erasmus students who do not have a high knowledge of this language is therefore discouraged.**

Se ruega a todos alumnos que se quieran matricular en esta materia - y en especial a los pertenecientes a programas de intercambio- que comprueben que los exámenes no les coincidan con pruebas de otras materias porque no se harán más exámenes que los oficialmente establecidos y no se cambiarán, por tanto, las fechas/horas de los mismos en ninguna de las convocatorias.

Se intentará ir poniendo en la plataforma Tema la documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento, entendiendo ésta como "documentación de apoyo", y no estando, por tanto, necesariamente vinculados los exámenes a dicha documentación (aunque, obviamente, sí a lo explicado!).

Los alumnos que no superen el correspondiente examen deberán presentarse en otra convocatoria. No se guardarán, por tanto, "partes" de la asignatura.

Asimismo, y aunque sobre decirlo, todo alumno que se presente a examen será calificado según la nota del mismo, y le correrá la correspondiente convocatoria. No existirá, por tanto, la posibilidad de calificar con "No presentado" a un alumno que haya entrado al examen..

Las calificaciones podrán consultadas por los alumnos a través de Internet a través de la Secretaría Virtual de la UVigo.

### Fuentes de información

Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL), **Colección de textos sobre centrales termoelectricas convencionales y nucleares,**

Black & Veatch, **Power Plant Engineering**, Ed. Chapman & Hall,

Grupo Formación Empresas Eléctricas, **Centrales Hidroeléctricas I y II**, Ed. Paraninfo,

G. Zoppetti, **Centrales Hidroeléctricas**, Ed. Gustavo Gili, S.A.,

J. Ramírez, **Centrales Eléctricas**, Ed. CEAC,

J. Ramírez, **Máquinas Motrices. Generadores de Energía Eléctrica**, Ed. CEAC,

J. Sanz Feito, **Centrales Eléctricas**, Sección de Publicaciones E.T.S.I.I □ UPM,

Paulino Montané, **Protecciones en las instalaciones eléctricas**, Ed. Marcombo,

J.L.Blackburn, **Protective Relaying - Principles and Applications**, Ed. Marcel Dekker, Inc.,

---

## **Recomendaciones**

### **Subjects that continue the syllabus**

Generación eléctrica con energías renovables/V12G320V01801

### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Máquinas térmicas y de fluidos en centrales y energías renovables/V12G320V01502

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

**IDENTIFYING DATA****Liñas eléctricas e transporte de enerxía**

|                     |  |           |      |            |
|---------------------|--|-----------|------|------------|
| Subject             | Liñas eléctricas e transporte de enerxía   |           |      |            |
| Code                | V12G320V01703  |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Choose    | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Mandatory | 4    | 1c         |
| Teaching language   | Castelán   |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría eléctrica  |           |      |            |
| Coordinator         | Fernández Otero, Antonio   |           |      |            |
| Lecturers           | Fernández Otero, Antonio   |           |      |            |
| E-mail              | afotero@uvigo.es   |           |      |            |
| Web                 | <a href="http://dee.uvigo.es">http://dee.uvigo.es</a>  |           |      |            |
| General description | <p>O obxectivo desta materia é proporcionar ao alumno os coñecementos necesarios para ser capaz de planificar, xestionar, deseñar e calcular as instalacións eléctricas de alta tensión que constitúen a estrutura básica das redes de transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Nunha primeira parte da materia, desenvólvese o cálculo e deseño das devanditas instalacións de alta tensión, empezando polas liñas eléctricas de alta tensión, tanto aéreas como subterráneas para de seguido, abordar a descrición das instalacións de transformación e/ou interconexión coñecidas como subestacións eléctricas.</p> <p>Unha segunda parte do programa dedícase á análise das redes eléctricas de alta tensión en condicións de falta e a tratar os conceptos básicos de coordinación de illamento ligados cos problemas de sobretensións que se producen neste tipo de sistemas.</p> <p>Finalmente, nun último tema introdúcense os aspectos básicos do transporte da enerxía eléctrica mediante sistemas de corrente continua.</p> |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A36  | TE5 Capacidade para o cálculo e deseño de liñas eléctricas e transporte de enerxía eléctrica. |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.  |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B14  | CS6 Creatividade.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |
| B19  | CP5 Relacións persoais.   |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject  | Training and Learning Results |   |
|---|-------------------------------|---|
| CHE5 Capacidade para o cálculo e deseño de liñas eléctricas e transporte de enerxía eléctrica | A36                           | B1<br>B2<br>B6<br>B10<br>B14<br>B16<br>B17<br>B19 |

**Contidos**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Topic                               |   |
| 1. Liñas eléctricas de alta tensión | <p>a) Modelo eléctrico de liñas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros</li> <li>- Circuitos equivalentes</li> <li>- Funcionamento en réxime estacionario</li> <li>- Funcionamento en réxime transitorio</li> </ul> <p>b) Cálculo mecánico de liñas aéreas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de condutores</li> <li>- Dimensionado de apoios</li> <li>- Illamento</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| 2. Subestacións                               | a) Aspectos xerais<br>b) Tipos e configuracións<br>c) Elementos dunha subestación<br>d) Postas a terra en instalacións de *AT   |
| 3. Curtocircuitos                             | a) Curtocircuitos equilibrados<br>b) Curtocircuitos desequilibrados<br>- Compoñentes simétricas.<br>- Redes de secuencia<br>- Cálculo de curtocircuitos desequilibrados |
| 4. Sobretensiones e coordinación de illamento | a) Tipos de sobretensiones<br>b) Coordinación de illamento<br>c) Dispositivos de protección   |
| 5. Transporte en corrente continua            | a) Introducción aos sistemas HVDC<br>b) Tipos e configuracións  |

### Planificación

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral  | 18          | 18                          | 36          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 12.5        | 12.5                        | 25          |
| Prácticas en aulas de informática                         | 18          | 36                          | 54          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0           | 32                          | 32          |
| Probos de tipo test                                       | 1           | 0                           | 1           |
| Outras  | 2           | 0                           | 2           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|   | Description   |
|---|---|
| Sesión maxistral  | Exposición por parte do profesor dos conceptos teóricos de cada tema a todo o grupo no horario de aula establecida polo centro. Fomentárase a participación activa dos alumnos en forma de preguntas e respostas en ambos os sentidos.  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | Formulación e resolución por parte do profesor de exercicios tipo básicos de aplicación práctica dos contidos teóricos previamente desenvolvidos.   |
| Prácticas en aulas de informática                         | Propóranse casos prácticos de maior dimensión e complexidade como aplicación dos contidos da materia e que deben ser resoltos polos alumnos na aula informática coa utilización de ferramentas de software comercial e/ou de desenvolvemento propio. Este tipo de exercicios normalmente son expostos e iniciados na aula informática e finalizados polo alumno de forma autónoma. Serán entregados antes da seguinte práctica. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Conxunto de exercicios do mesmo tipo que os explicados e resoltos en clase que os alumnos deben resolver de forma autónoma. O obxectivo é que o alumno ao tentar resolvelos autoevalúe o seu grao de asimilación dos conceptos básicos de cada tema e xúrdanlle todas as dúbidas que poderá expor ao profesor na seguinte clase.  |

### Atención personalizada

| Methodologies   | Description   |
|---|---|
| Prácticas en aulas de informática                         | Resolverase calquera cuestión ou dúbida que lle xurda ao alumno de forma personalizada no horario de tutorías establecido, no despacho do profesor. Tamén se atenderán as consultas de tipo puntual vía correo electrónico. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Resolverase calquera cuestión ou dúbida que lle xurda ao alumno de forma personalizada no horario de tutorías establecido, no despacho do profesor. Tamén se atenderán as consultas de tipo puntual vía correo electrónico. |

### Avaliación

|   | Description  | Qualification |
|---|--|---------------|
| Prácticas en aulas de informática                         | Valorarase ata un máximo de 2 puntos sobre 10 na nota final en función do grao de participación e consecución dos obxectivos da práctica.  | 20            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Avaliación continua ao longo do cuadrimestre en base aos exercicios propostos e correctamente resoltos por cada alumno. Valorarase ata un máximo de 2 puntos sobre 10 na nota final a resolución e entrega en tempo e forma dos exercicios propostos en cada tema. | 20            |
| Probos de tipo test                                       | Exame final tipo test ou preguntas de resposta curta sobre os conceptos fundamentais da materia.   | 20            |

---

**Other comments on the Evaluation**

---

**Bibliografía. Fontes de información**

J. L. Tora Galván, **Transporte de la Energía Eléctrica**, Univ. Pontificia Comillas,

A. G. Exposito, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica**, McGraw Hill,

J. Moreno Mohino y otros, **Reglamento de Líneas de Alta Tensión y sus fundamentos**, Paraninfo,

J. A. Martínez Velasco, **Coordinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión**, McGraw Hill,

---

**Recomendacións****Subjects that continue the syllabus**

Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

---

**IDENTIFYING DATA****Oficina técnica**

|                     |  |           |      |            |
|---------------------|--|-----------|------|------------|
| Subject             | Oficina técnica  |           |      |            |
| Code                | V12G320V01704  |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Choose    | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Mandatory | 4    | 1c         |
| Teaching language   |  |           |      |            |
| Department          | Deseño na enxeñaría  |           |      |            |
| Coordinator         | Posé Blanco, José  |           |      |            |
| Lecturers           | Alonso Rodríguez, José Antonio<br>Posé Blanco, José  |           |      |            |
| E-mail              | jpose@uvigo.es   |           |      |            |
| Web                 | <a href="http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/">http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/</a>  |           |      |            |
| General description | <p>(*)Esta asignatura tiene como visión y como misión acercar al alumno a su vida profesional posterior a través del conocimiento, manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos.</p> <p>Se empleara un enfoque práctico de los temas, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de cara a su aplicación al desarrollo de la metodología, organización y gestión de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.</p> <p>Se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una aproximación teórico-práctica, en la que los contenidos expuestos de modo teórico se desarrollen por medio de la realización de actividades prácticas y trabajos de aplicación orientados a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas establecidas.</p> <p>Dada la variedad que se produce en el espectro de salidas profesionales, el programa académico posee una parte de contenidos generales a todos los Ingenieros Industriales, en el que se trata de transmitir aquellos aspectos que refuerzan la pluridisciplinaridad y posee otra parte más específica de la especialidad, que hace referencia a aspectos metodológicos o normativos de ese campo.</p> <p>Así mismo la estrategia empleada permite exponer al alumno las alternativas profesionales que se le abren, desde el ejercicio profesional libre (peritaciones, dictámenes, informes, proyectos, etc.), hasta su inmersión en una pequeña / mediana oficina técnica más orientada a instalaciones o incluso al diseño de producto.</p> |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A1   | CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. |
| A2   | CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.  |
| A31  | RI12 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.  |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.  |
| B3   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.   |
| B5   | CT5 Xestión da información.   |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B7   | CT7 Capacidade para organizar e planificar.   |
| B8   | CT8 Toma de decisións.  |
| B9   | CS1 Aplicar coñecementos.   |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B11  | CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.   |
| B13  | CS5 Adaptación a novas situacións.  |
| B14  | CS6 Creatividade.   |
| B15  | CP1 Obxectivación, identificación e organización.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |
| B20  | CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.  |
| B21  | CP7 Liderado.   |

**Competencias de materia**

|                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Expected results from this subject | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-------------------------------|

|   |     |
|---|-----|
| *CT1 Análise e síntese.   | B1  |
| *CT2 Resolución de problemas  | B2  |
| *CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia   | B3  |
| (*)CT5 Gestión de la información  | B5  |
| *CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo  | B6  |
| *CT7 Capacidade de organizar e planificar.  | B7  |
| *CT8 Toma de decisións.   | B8  |
| *CS1 Aplicar coñecementos.  | B9  |
| *CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.  | B10 |
| *CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais   | B11 |
| *CS5 Adaptación a novas situacións  | B13 |
| *CS6 Creatividade   | B14 |
| *CP1 *Objetivación, identificación e organización   | B15 |
| *CP2 *Razonamiento critico  | B16 |
| *CP3 Traballo en equipo   | B17 |
| *CP6 Capacidade de comunicarse con persoas non expertas na materia.   | B20 |
| *CP7 Liderado   | B21 |
| *CG1 Capacidade para a redacción, firma e desenvolvemento de proxectos no ámbito da ingeniería industrial, na especialidade de electrónica industrial, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos na *titulación, a construción, reforma, *reparación, conservación, *demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións *energéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e *automatización. | A1  |
| *CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto de proxectos de *ingeniería descritos no *epígrafe anterior.   | A2  |
| *CR12 Coñecementos e capacidades para organizar e *gestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.  | A31 |

## Contidos

### Topic

|   |  |
|---|--|
| 1.- Presentación  | Presentación&#149;<br>Guía Docente&#149;<br>Metodoloxía de traballo: Grupos de traballo e TEMA&#149;<br>Avaliación: renuncia avaliación continua &#149; Material e equipos necesarios  |
| 2.- A oficina Técnica.  | &#149;Introdución á oficina técnica Industrial, Funcións, Traballo, *Organigrama da empresa&#149;<br>Realizacións da oficina técnica&#149; *Infraestructura dunha oficina técnica&#149; Organización e xestión dunha oficina técnica&#149; Ferramentas informáticas Integración cos sistemas da empresa  |
| (*)3.- El proyecto industrial   | (*) <input type="checkbox"/> El proyecto: Concepto, características, clasificación, metodología, diagramas de proceso y fases de los proyectos industriales.<br><input type="checkbox"/> Documentos del proyecto: La memoria, los planos. pliegos de condiciones, presupuestos. Planificación del trabajo y justificación de anexos  |
| (*)4.- Documentos, informes técnicos y trabajos similares                               | (*) <input type="checkbox"/> Informes técnicos<br><input type="checkbox"/> Otros trabajos técnicos similares<br><input type="checkbox"/> Anteproyectos<br><input type="checkbox"/> Proyectos.<br><input type="checkbox"/> Normalización. UNE 157002.<br><input type="checkbox"/> Calidad, certificación y homologación<br><input type="checkbox"/> Peritaciones y tasaciones |
| (*)5.- Legislación  | (*) <input type="checkbox"/> Ordenamiento legislativo española<br><input type="checkbox"/> Legislación técnica básica<br><input type="checkbox"/> Legislación técnica de especialidad  |
| (*)6.- Estudios con entidad propia  | (*) <input type="checkbox"/> Protección Contra incendios<br><input type="checkbox"/> Estudio de seguridad y salud<br><input type="checkbox"/> Impacto Medioambiental<br><input type="checkbox"/> Otros estudios.   |
| (*)7.- Métodos y técnicas para la planificación y gestión de proyectos de industriales. | (*) <input type="checkbox"/> Organización y coordinación de proyectos.<br><input type="checkbox"/> Métodos y técnicas para la planificación y gestión de proyectos.<br><input type="checkbox"/> Técnicas para la optimización de proyectos.<br><input type="checkbox"/> Herramientas para la gestión informatizada de proyectos.   |
| (*)8.- Dirección facultativa.   | (*) <input type="checkbox"/> Actores que intervienen en la ejecución material de proyectos.<br><input type="checkbox"/> Funciones de la dirección facultativa de proyectos.<br><input type="checkbox"/> Marco legal que regula las funciones de la dirección facultativa.<br><input type="checkbox"/> Obligaciones y responsabilidad profesional.                            |

|   |   |
|---|---|
| (*)9.- Trabajos para la administración y ley de procedimiento. Tramitaciones. | (*) <input type="checkbox"/> Redacción y presentación de trabajos técnicos.<br><input type="checkbox"/> Tramitación de proyectos y de otros documentos técnicos. (visado, notario, Organismos Públicos, etc.)<br><input type="checkbox"/> Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas.<br><input type="checkbox"/> Licitación y contratación de proyectos.   |
| (*)10.- Propiedad industrial.   | (*) <input type="checkbox"/> Innovación tecnológica y propiedad industrial. Patentes y modelos de utilidad.   |
| (*)PRACTICAS. BLOQUE A<br><br>Corresponde al tema 2 de teoría.                | (*) <input type="checkbox"/> Dado un plano organizar una oficina técnica<br><input type="checkbox"/> Funciones<br><input type="checkbox"/> Trabajo<br><input type="checkbox"/> Organigrama de la empresa<br><input type="checkbox"/> Memoria de la anterior oficina<br><input type="checkbox"/> Planos de situación, distribución y sección.<br><input type="checkbox"/> Informe de la oficina técnica. |
| (*)PRACTICAS. BLOQUE B<br><br>Corresponde a los temas 3, 4, 5 y 6 de teoría.  | (*) <input type="checkbox"/> Dado un plano organizar una oficina técnica<br><input type="checkbox"/> Funciones<br><input type="checkbox"/> Trabajo<br><input type="checkbox"/> Organigrama de la empresa<br><input type="checkbox"/> Memoria de la anterior oficina<br><input type="checkbox"/> Planos de situación, distribución y sección.<br><input type="checkbox"/> Informe de la oficina técnica. |
| (*)PRACTICAS. BLOQUE C<br><br>Corresponde a los temas 7 y 8 de teoría         | (*) <input type="checkbox"/> Realización de una presentación en público.  |
| (*)PRACTICAS. BLOQUE D<br><br>Corresponde a los temas 9 y 10 de teoría.       | (*) <input type="checkbox"/> Técnicas de debate<br><input type="checkbox"/> Estudio de caso   |

### Planificación

|  | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|
| Presentacións/exposicións              | 4           | 8                           | 12          |
| Estudo de casos/análises de situacións | 5           | 8                           | 13          |
| Proxectos                              | 13          | 25                          | 38          |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | 9           | 16                          | 25          |
| Titoría en grupo                       | 12          | 0                           | 12          |
| Sesión maxistral                       | 18          | 32                          | 50          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|  | Description   |
|--|---|
| Presentacións/exposicións              | (*)Se realizara una exposición, en el aula, mediante una presentación (usando cualquiera de las numerosas aplicaciones informáticas que existen) y la posterior defensa de las tesis desarrolladas mediante un debate en el aula. El tema a exponer será indicado oportunamente por el profesorado. |
| Estudo de casos/análises de situacións | (*)El estudio de un caso/análisis de situaciones, pretende un aprendizaje empírico, en base al planteamiento de un caso real, y su posterior análisis, utilizando los diferentes recursos que los alumnos tienen a su disposición (bibliografía, base de datos, etc.).                              |
| Proxectos                              | (*)El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).  |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | (*)Aplicar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de las TIC.  |
| Titoría en grupo                       | (*)Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.   |
| Sesión maxistral                       | (*) Sesión magistral activa. Cada unidad temática será presentada por el profesor, complementada con los comentarios de los estudiantes con base en la bibliografía asignada u otra pertinente.   |

### Atención personalizada

| Methodologies    | Description |
|------------------|-------------|
| Titoría en grupo |             |

### Avaliación

|                           | Description  | Qualification |
|---------------------------|--|---------------|
| Presentacións/exposicións | (*)Exposiciones: se valoraa la exposición realizada. | 5             |

|   |   |    |
|---|---|----|
| Estudo de casos/análises de situacións(*) | Estudio de caso: se valora el estudio entregado/presentado  | 5  |
| Proxectos                                 | (*)<br>Realización y entrega del trabajo realizado en grupo en base a las especificaciones indicadas por el profesor<br>Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte) | 25 |
| Prácticas autónomas a través de TIC       | (*)<br>Realización y entrega del trabajo indicado de modo individual.<br>Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)  | 35 |
| Titoría en grupo                          | (*)Uso activo y preparado de las tutorías   | 10 |
| Sesión maxistral                          | (*)Teoría: Las pruebas serán de tipo test o de respuesta breve.<br>Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)  | 20 |

---

### Other comments on the Evaluation

---



---

### Bibliografía. Fontes de información

---



---

### Recomendacións

#### Subjects that continue the syllabus

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

---

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G330V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

---

**IDENTIFYING DATA****Xeración eléctrica con enerxías renovables**

|                     |   |           |      |            |
|---------------------|---|-----------|------|------------|
| Subject             | Xeración eléctrica con enerxías renovables    |           |      |            |
| Code                | V12G320V01801                                 |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica                   |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits                                  | Choose    | Year | Quadmester |
|                     | 6   | Mandatory | 4    | 2c         |
| Teaching language   | Castelán                                      |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría eléctrica                           |           |      |            |
| Coordinator         | Cidrás Pidre, Jose                            |           |      |            |
| Lecturers           | Albo López, María Elena<br>Cidrás Pidre, Jose |           |      |            |
| E-mail              | jcidras@uvigo.es                              |           |      |            |
| Web                 |   |           |      |            |
| General description |   |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A3   | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.   |
| A4   | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| A5   | CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.  |
| A6   | CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.   |
| A7   | CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.   |
| A11  | CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.  |
| A41  | TE10 Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables.  |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.  |
| B5   | CT5 Xestión da información.   |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B7   | CT7 Capacidade para organizar e planificar.   |
| B8   | CT8 Toma de decisións.  |
| B9   | CS1 Aplicar coñecementos.   |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B11  | CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |
| B19  | CP5 Relacións persoais.   |
| B21  | CP7 Liderado.   |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-------------------------------|
| (*)                                | A41                           |
| (*)                                | A3                            |
|                                    | A4                            |
|                                    | A5                            |
|                                    | A6                            |
|                                    | A7                            |
|                                    | A11                           |

(\*)

B1  
B2  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B16  
B17  
B19  
B21

### Contidos

| Contidos  |   |
|---|---|
| Topic   |   |
| (*)Aprovechamiento de energía de origen eólico.                                   | (*)Evaluación del recurso eólico<br>Aerogeneradores   |
| (*)Instalaciones eólicas de producción de energía eléctrica.                      | (*)Dimensionamiento del parque eólico.<br>Evaluación de la producción de energía eléctrica.   |
| (*)Aprovechamiento de energía de origen solar.                                    | (*)Evaluación del recurso solar.<br>Paneles fotovoltaicos e inversores.   |
| (*)Instalaciones fotovoltaicas.   | (*)Dimensionamiento del campo fotovoltaico.<br>Evaluación de la producción de energía eléctrica.  |
| (*)Instalaciones de producción de energía eléctrica con otras fuentes renovables. | (*)Modelización y evaluación de las fuentes renovables en las redes de energía eléctrica.   |
| (*)Sistemas de almacenamiento de energía.   | (*)Baterías: tipología y dimensionado.<br>Volante de inercia.   |
| (*)Condiciones técnicas y régimen económico de las energías renovables.           | (*)Análisis de normativa de aplicación.<br>Evaluación económica de los aprovechamientos renovables y su incorporación al mercado eléctrico. |

### Planificación

|  | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                             | 20          | 40                          | 60          |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios      | 12.5        | 13.5                        | 26          |
| Prácticas en aulas de informática            | 18          | 18                          | 36          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3           | 0                           | 3           |
| Estudo de casos/análise de situacións        | 0           | 25                          | 25          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|   | Description   |
|---|---|
| Sesión maxistral                        | (*)El profesor expondrá el contenido de la materia.   |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | (*)Se resolverán problemas y ejercicios tipo en clase y el alumno tendrá que resolver problemas similares.                              |
| Prácticas en aulas de informática       | (*) Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (búsquedas de información, uso de programas de cálculo,... ) |

### Atención personalizada

| Methodologies                           | Description |
|---|-------------|
| Sesión maxistral                        |             |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios |             |
| Prácticas en aulas de informática       |             |
| Tests                                   | Description |
| Estudo de casos/análise de situacións   |             |

### Avaliación

| Description | Qualification |
|-------------|---------------|
|             |               |

|   |  |    |
|---|--|----|
| Prácticas en aulas de informática               | (*)Presentación de la memoria resuelta de las actividades planteadas en las clases prácticas programadas en el horario previsto. El alumnado que no realice un mínimo del 75% de horas prácticas en el horario previsto tendrán que realizar una prueba de esta docencia práctica. | 25 |
| Pruebas de respuesta larga, de desenvolvimiento | (*)Resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas, relacionada con la docencia teórica y práctica.<br><br>Se ha de alcanzar al menos un 30% de la calificación máxima de esta prueba para aprobar la asignatura.  | 65 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones        | (*)Presentación de los casos prácticos planteados por el profesorado.  | 10 |

---

### **Other comments on the Evaluation**

---



---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

---



---

### **Recomendaciones**

---

#### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

---

Centrais eléctricas/V12G320V01702  
Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

---

#### **Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Electrotecnia/V12G320V01401  
Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304  
Termodinámica e transmisión de calor/V12G320V01302  
Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503  
Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

---

**IDENTIFYING DATA****Sistemas eléctricos de potencia**

|                     |                                 |           |      |            |
|---------------------|---------------------------------|-----------|------|------------|
| Subject             | Sistemas eléctricos de potencia |           |      |            |
| Code                | V12G320V01802                   |           |      |            |
| Study programme     | Grado en Ingeniería Eléctrica   |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits                    | Choose    | Year | Quadmester |
|                     | 6                               | Mandatory | 4    | 2c         |
| Teaching language   |                                 |           |      |            |
| Department          | Ingeniería eléctrica            |           |      |            |
| Coordinator         | Díaz Dorado, Eloy               |           |      |            |
| Lecturers           | Díaz Dorado, Eloy               |           |      |            |
| E-mail              | ediaz@uvigo.es                  |           |      |            |
| Web                 |                                 |           |      |            |
| General description |                                 |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |  |  |  |
|------|---|--|--|--|
| Code |   |  |  |  |
| A3   | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.   |  |  |  |
| A4   | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial. |  |  |  |
| A5   | CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.   |  |  |  |
| A6   | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  |  |  |  |
| A7   | CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  |  |  |  |
| A11  | CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.   |  |  |  |
| A16  | FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  |  |  |  |
| A17  | FB4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.   |  |  |  |
| A19  | FB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.  |  |  |  |
| A21  | RI2 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.                                |  |  |  |
| A37  | TE6 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.  |  |  |  |
| B1   | CT1 Análisis y síntesis.  |  |  |  |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.  |  |  |  |
| B3   | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.  |  |  |  |
| B5   | CT5 Gestión de la información.  |  |  |  |
| B6   | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |  |  |  |
| B7   | CT7 Capacidad para organizar y planificar.  |  |  |  |
| B8   | CT8 Toma de decisiones.   |  |  |  |
| B9   | CS1 Aplicar conocimientos.  |  |  |  |
| B10  | CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.  |  |  |  |
| B11  | CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.   |  |  |  |
| B16  | CP2 Razonamiento crítico.   |  |  |  |
| B17  | CP3 Trabajo en equipo.  |  |  |  |
| B19  | CP5 Relaciones personales.  |  |  |  |
| B21  | CP7 Liderazgo.  |  |  |  |

**Competencias de materia**

|                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Expected results from this subject | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-------------------------------|

(\*)(\*)

A3  
A4  
A5  
A6  
A7  
A11  
A16  
A17  
A19  
A21  
A37

(\*)(\*)

B1  
B2  
B3  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B16  
B17  
B19  
B21

(\*)(\*)

A37

**Contenidos**

Topic

Modelos de los elementos fundamentales de un sistema eléctrico de potencia.

Análisis de sistemas de energía eléctrica en régimen estacionario.

Análisis dinámico y estabilidad transitoria de sistemas de energía eléctrica en régimen dinámico.

Estimación de estado en los sistemas de energía eléctrica.

Operación, control y gestión de redes eléctricas.

**Planificación**

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión magistral                          | 20          | 40                          | 60          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 12.5        | 13.5                        | 26          |
| Prácticas en aulas de informática         | 18          | 18                          | 36          |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 3           | 0                           | 3           |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 0           | 25                          | 25          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodologías**

|  | Description  |
|--|--|
| Sesión magistral                       | El profesor expondrá en la clase el contenido de la materia.   |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor realizará ejercicios y problemas tipo de los diferentes contenidos de la materia, y los alumnos realizarán problemas y ejercicios similares. |
| Prácticas en aulas de informática      | Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, búsqueda de información, uso de programas de cálculo, ...              |

**Atención personalizada**

| Methodologies                          | Description  |
|--|--|
| Sesión magistral                       | El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos, según surjan durante la realización de los problemas/ejercicios. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos, según surjan durante la realización de los problemas/ejercicios. |

Prácticas en aulas de informática El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos, según surjan durante la realización de los problemas/ejercicios.

## Evaluación

|   | Description   | Qualification |
|---|---|---------------|
| Prácticas en aulas de informática         | Asistencia a las prácticas y presentación de las memorias de la resolución de las actividades planteadas.   | 20            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se realizará un examen que consistirá en la resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas relacionadas con la docencia teórica y práctica.<br>Se deberá alcanzar una nota superior al 30% de la calificación máxima de la prueba para aprobar la materia. | 60            |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | Presentación de los casos prácticos planteados por el profesorado.  | 20            |

## Other comments on the Evaluation

Para superar la materia, en las dos oportunidades, es necesario alcanzar una nota superior a 3 (sobre 10) en la "prueba de respuesta larga, de desarrollo", entregar todos los trabajos ("Estudio de casos/análisis de situaciones") y haber superado al menos el 70% de las prácticas.

Los alumnos que no asistan, o no superen las prácticas deberán realizar una "prueba de las prácticas" conjuntamente con la "prueba de respuesta larga, de desarrollo".

## Fuentes de información

Coord: Antonio Gómez Expósito, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica**,  
Prof. dpto. Ingeniería Eléctrica, **Análisis de redes eléctricas**,  
J. J. Grainger y W.D. Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia**,  
**Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997)**,

## Recomendaciones

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Generación eléctrica con energías renovables/V12G320V01801

### Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V12G320V01401

Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Calidad de la energía eléctrica/V12G320V01911

Centrales eléctricas/V12G320V01702

Control de máquinas y accionamientos eléctricos/V12G320V01701

Instalaciones eléctricas especiales/V12G320V01914

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

**IDENTIFYING DATA****Componentes eléctricos en vehículos**

|                     |  |          |      |            |
|---------------------|--|----------|------|------------|
| Subject             | Componentes eléctricos en vehículos  |          |      |            |
| Code                | V12G320V01902  |          |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |          |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Choose   | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Optional | 4    | 2c         |
| Teaching language   | Castelán   |          |      |            |
| Department          | Enxeñaría eléctrica  |          |      |            |
| Coordinator         | Gómez Barbeito, José Antonio<br>López Fernández, Xosé Manuel   |          |      |            |
| Lecturers           | Gómez Barbeito, José Antonio<br>López Fernández, Xosé Manuel<br>Suárez Creo, Juan Manuel   |          |      |            |
| E-mail              | barbeito@uvigo.es<br>xmlopez@uvigo.es  |          |      |            |
| Web                 | <a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>  |          |      |            |
| General description | Por su carácter innovador, el vehículo eléctrico representa una oportunidad industrial, tanto para las propias marcas como para el sector de componentes y módulos, sumándose a ello otras industrias como la electrónica y las tecnologías de comunicaciones. |          |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A35  | TE4 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión. |
| B5   | CT5 Xestión da información.  |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.  |

**Competencias de materia**

|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Expected results from this subject                                     | Training and Learning Results |     |
| CS5 Adaptación a nuevas situaciones.                                   |                               | B5  |
| CS6 Creatividad.   |                               |     |
| CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia. |                               |     |
| T14 Coñecemento aplicado de electrotecnia.                             | A35                           | B10 |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Topic   |  |
| Introducción al vehículo eléctrico.               | Principales características del vehículo eléctrico.<br>Pasado y presente del vehículo eléctrico.<br>Programas de incentivos para promover la implantación del vehículo eléctrico.<br>Catalogo de vehículos eléctricos.<br>Perspectivas de futuro para el vehículo eléctrico. |
| Esquema eléctrico en vehículos eléctricos.        | Composición básica de un vehículo eléctrico.<br>Circuitos auxiliares.  |
| Componentes eléctricos de abordó.                 | Accionamiento.<br>Tracción.<br>Dispositivos auxiliares.<br>Equipos de abordó.  |
| Sistemas de accionamiento.                        | Sistema de control del accionamiento de tracción.<br>Soluciones comerciales.   |
| Sistemas de tracción.                             | Esquema general de los componentes del sistema de tracción en un vehículo eléctrico.<br>Componentes principales del sistema de tracción de un vehículo eléctrico.<br>Motores utilizados en tracción eléctrica.   |
| Sistemas de alimentación.                         | Sistemas de almacenamiento de energía.<br>Baterías.<br>Células de combustión.<br>Integración en la red eléctrica   |
| Sistemas de recarga e infraestructura de soporte. | Tipologías de infraestructura de recarga eléctrica.  |

|  |  |
|--|--|
| Prácticas de laboratorio                               | Verificar el estado de una batería. Medir su tensión y comprobar el proceso de carga.<br>Montaje del regulador del alternador y registrar el proceso de carga. |
| Visita a las empresas del sector en el entorno de Vigo | Citroën<br>Movelco.<br>CTAG<br>Cablerías Conductoras   |

| <b>Planificación</b>                    |             |                             |             |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
| Actividades introductorias              | 2           | 4                           | 6           |
| Sesión maxistral                        | 12          | 24                          | 36          |
| Saídas de estudio/prácticas de campo    | 6           | 18                          | 24          |
| Prácticas de laboratorio                | 4           | 8                           | 12          |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | 5           | 10                          | 15          |
| Prácticas en aulas de informática       | 6           | 12                          | 18          |
| Trabajos tutelados                      | 5           | 25                          | 30          |
| Presentacións/exposicións               | 3           | 6                           | 9           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| <b>Metodoloxía docente</b>              |  |
|---|--|
|   | Description  |
| Actividades introductorias              | Presentación de los proyectos de investigación sobre el vehículo eléctrico y de las experiencias de las empresas más importantes del sector.   |
| Sesión maxistral                        | Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión.<br>Motivación del interés por el conocimiento de la materia.  |
| Saídas de estudio/prácticas de campo    | Conocimiento de los procesos de producción y montaje de las empresas. Estudio y análisis de las relaciones entre las empresas del sector.  |
| Prácticas de laboratorio                | Conocimiento de los objetivos de cada práctica, comprensión del circuito a ensayar y registro de las medidas obtenidas.  |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | Comprensión de los modelos aplicados para justificar el comportamiento de los elementos del Coche Eléctrico.<br>Aplicación de los procedimientos adecuados para evaluar su actuación.  |
| Prácticas en aulas de informática       | Justificar y analizar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.<br>Simular el comportamiento general de los mismos.  |
| Trabajos tutelados                      | Profundización del conocimiento de la normativa legal que afecta al diseño de la tracción eléctrica.<br>Documentación de la solución adoptada y justificación de su oportunidad para la seguridad del coche y sus usuarios.                      |
| Presentacións/exposicións               | Favorecer la presentación de la síntesis de los trabajos elaborados.<br>Practicar la conveniencia del rigor científico-técnico como herramienta de persuasión. Profundizar en la aptitud autocrítica y en la aceptación de opiniones contrarias. |

| <b>Atención personalizada</b>           |   |
|---|---|
| Methodologies                           | Description   |
| Prácticas de laboratorio                | Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques.<br>Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. |
| Saídas de estudio/prácticas de campo    | Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques.<br>Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques.<br>Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. |
| Trabajos tutelados                      | Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques.<br>Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. |
| Presentacións/exposicións               | Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques.<br>Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. |

| <b>Avaliación</b>                       |  |               |
|---|--|---------------|
|   | Description  | Qualification |
| Sesión maxistral                        | Respuesta a los cuestionarios para evaluar los conocimientos de la <br>&lt;br>materia  | 40            |
| Prácticas de laboratorio                | Documentación de las prácticas.<br>Elaboración de esquemas y tablas de resultados.   | 10            |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | Resolución, justificación y documentación de los problemas asignados   | 10            |
| Prácticas en aulas de informática       | Documentación y simulación de los casos propuestos   | 10            |
| Trabajos tutelados                      | Documentación y justificación de los núcleos centrales del caso.<br>Elaboración de esquemas y figuras.<br>Claridad de la redacción del texto.<br>Fuentes de documentación utilizadas.  | 15            |
| Presentacións/exposicións               | Motivación por el tema.<br>Estructura.<br>Claridad de la exposición.<br>Medios utilizados.<br>Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas.<br>Claridad de conceptos<br>Precisión de la información<br>Aportaciones<br>Resultados<br>Conclusiones | 15            |

#### **Other comments on the Evaluation**

**Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación igual o superior al 50% y que ninguna de las partes sea calificada por debajo del 30 % asignado**

Los alumnos/as que renuncien a su evaluación continua, tendrán oportunidad de superar la materia en un examen a realizar, en la fecha programada por la Escuela, que versará sobre la parte teórica-práctica con preguntas cortas (respuesta breve).

#### **Bibliografía. Fontes de información**

José Domínguez, Esteban, **Sistemas de Carga y arranque**, 2011,

Sánchez Fernández, Enrique, **Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo**, 2012,

Esteban José Domínguez y Julián Ferrer, **Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo**, 2012,

Molero Piñeiro y Pozo Ruz, **El vehículo eléctrico y su infraestructura de carga**, 2013,

M.X. López, **El vehículo eléctrico: tecnología, desarrollo y perspectiva**, 1997,

<http://www.citroen.es/citroen-c-zero/#/citroen-c-zero/>,

<http://www.ford.com/cars/focus/trim/electric/>,

<http://www.peugeot.es/descubrir/ion/5-puertas/#!>,

[http://www.moveico.com/1/qui\\_eacute\\_nes\\_somos\\_295343.html](http://www.moveico.com/1/qui_eacute_nes_somos_295343.html),

[http://www.bmw-i.es/es\\_es/bmw-i3/](http://www.bmw-i.es/es_es/bmw-i3/),

<http://www.endsavehiculoelctrico.com/>,

<http://www.ctag.com/ctag.htm>,

<http://www.cablerias.com/productos.php>,

#### **Recomendacións**

##### **Subjects that continue the syllabus**

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

| <b>IDENTIFYING DATA</b> |  |          |      |            |
|-------------------------|--|----------|------|------------|
| <b>Inglés técnico I</b> |  |          |      |            |
| Subject                 | Inglés técnico I   |          |      |            |
| Code                    | V12G320V01903  |          |      |            |
| Study programme         | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |          |      |            |
| Descriptors             | ECTS Credits   | Choose   | Year | Quadmester |
|                         | 6  | Optional | 4    | 2c         |
| Teaching language       | Inglés   |          |      |            |
| Department              | Filoloxía inglesa, francesa e alemá  |          |      |            |
| Coordinator             | Pérez Paz, María Flor  |          |      |            |
| Lecturers               | Pérez Paz, María Flor  |          |      |            |
| E-mail                  | mflor@uvigo.es   |          |      |            |
| Web                     |  |          |      |            |
| General description     | Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel elemental A2 (MERL) del Consejo de Europa en Inglés Técnico con limitada soltura. |          |      |            |

### Competencias de titulación

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A4   | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| A10  | CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.  |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.  |
| B4   | CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.  |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B7   | CT7 Capacidade para organizar e planificar.   |
| B8   | CT8 Toma de decisións.  |
| B9   | CS1 Aplicar coñecementos.   |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B13  | CS5 Adaptación a novas situacións.  |
| B14  | CS6 Creatividade.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |
| B18  | CP4 Traballo nun contexto internacional.  |
| B19  | CP5 Relacións persoais.   |
| B20  | CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.  |

### Competencias de materia

| Expected results from this subject   | Training and Learning Results |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión. | A4                            | B2  |
|  | A10                           | B4  |
|  |                               | B6  |
|  |                               | B7  |
|  |                               | B9  |
|  |                               | B10 |
|  |                               | B13 |
|  |                               | B16 |
|  |                               | B17 |
|  |                               | B18 |
| Desarrollar las destrezas de comprensión oral y escrita, así como las destrezas de expresión oral y escrita en inglés técnico.                                 |                               | B20 |
|  |                               | B1  |
|  |                               | B2  |
|  |                               | B4  |
|  |                               | B6  |
|  |                               | B9  |
|  |                               | B10 |
|  |                               | B13 |
|  |                               | B14 |
|  |                               | B16 |
|  | B18                           |     |
|  | B20                           |     |

|  |     |  |
|--|-----|--|
| Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas básicas de la lengua inglesa y entender las estructuras más complejas del inglés técnico.                                  | A10 | B1<br>B2<br>B6<br>B9<br>B10<br>B13<br>B16<br>B18<br>B20  |
| Fomentar en el alumnado el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la ingeniería y su aplicación práctica de sus conocimientos gramaticales, léxicos y culturales. | A10 | B1<br>B2<br>B4<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B17<br>B18<br>B19<br>B20        |
| Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de textos orales y escritos en inglés técnico.                             | A10 | B1<br>B2<br>B4<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B16<br>B17<br>B18<br>B19<br>B20 |

### Contidos

| Topic   |   |
|---|---|
| 1. Gramática inglesa  | 1.1 Conceptos importantes de la gramática inglesa para la comprensión del Inglés Técnico.                               |
| 2. Vocabulario  | 2.1 Terminología general y específica.  |
| 3. Lenguaje científico  | 3.1 Expresiones de los números, magnitudes y unidades de medida; formulación de Química Inorgánica.                     |
| 4. Pronunciación  | 4.1 La composición fonética y la localización del acento en las palabras y en las unidades superiores y significativas. |
| 5. Comprensión lectora  | 5.1 Planificación y organización de la información.   |
| 6. Expresión escrita  | 6.1. Instrucciones, descripciones e informes técnicos de procesos.  |
| 7. Traducción directa e inversa de textos.  | 6.2 Confección de cartas sencillas.   |
| 8. Técnicas de presentación oral en lengua inglesa de aspectos generales y concretos referidos a la Ingeniería. |   |

### Planificación

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Actividades introductorias                                      | 1           | 0                           | 1           |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                         | 3           | 15                          | 18          |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma       | 5           | 13                          | 18          |
| Tutoría en grupo  | 8           | 0                           | 8           |
| Trabajos de aula  | 10          | 30                          | 40          |
| Presentacións/exposiciones                                      | 9           | 20                          | 29          |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reais e/ou simuladas. | 4           | 8                           | 12          |
| Pruebas de resposta curta                                       | 4           | 8                           | 12          |
| Outras  | 4           | 8                           | 12          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| <b>Metodología docente</b>                                |   |
|---|---|
|   | Description   |
| Actividades introductorias                                | Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.  |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                   | Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos, así como con las destrezas comunicativas.   |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma | Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.   |
| Tutoría en grupo  | Revisión conjunta, por parte del alumnado y profesorado del desarrollo de las actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.   |
| Trabajos de aula  | Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (listening), expresión oral (speaking), comprensión escrita (reading) y expresión escrita (writing), así como de las destrezas lingüísticas (use of English) del inglés técnico. |
| Presentacións/exposicións                                 | Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.   |

### **Atención personalizada**

| <b>Methodologies Description</b> |  |
|----------------------------------|--|
| Tutoría en grupo                 | Por atención personalizada se entiende la atención en el aula y en horario de tutorías. Entre los objetivos de la atención personalizada están la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, analizar los resultados obtenidos en pruebas ya realizadas o el asesoramiento para la superación del curso. |

### **Avaliación**

|   | Description  | Qualification |
|---|--|---------------|
| Presentacións/exposicións                                       | Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.  | 20            |
| Probas prácticas, de ejecución de tarefas reais e/ou simuladas. | Pruebas prácticas de ejecución de las tareas relacionadas con la destreza de expresión escrita (writing), así como pruebas de la destreza de comprensión oral (listening).   | 20            |
| Probas de resposta curta  | Pruebas sobre los conceptos teóricos e su aplicación en inglés técnico. Resolución de ejercicios prácticos de respuesta corta (fill in the gaps, transformations, cloze, multiple choice, etc.) relacionados con las destrezas lingüísticas (use of English) del inglés técnico. | 40            |
| Outras  | Pruebas de comprensión lectora (reading) sobre artículos de divulgación científica.  | 20            |

### **Other comments on the Evaluation**

Existen dos sistemas de evaluación. La elección de un sistema excluye al otro. Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/a alumno/a que no alcance dicho porcentaje, perderán esta opción.

Los alumnos que se acojan a la evaluación continua se les computarán un 60% de la cualificación final con los trabajos y pruebas del curso, y un 40% con una prueba final. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso se computarán como un cero. Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas marcados.

La evaluación única consistirá en una prueba global final que se realizará en la misma fecha que la prueba oficial del alumnado que se acoja a la evaluación continua. La exposición oral tendrá lugar a continuación de la prueba escrita.

La evaluación única se computará de la siguiente manera: prueba global final 60% (Use of English 40%, comprensión oral (listening) 20%; comprensión lectora (reading) 20%; expresión escrita (writing) 20%). La exposición oral y expresión oral computará un 40%.

Los alumnos tanto de evaluación continua como única realizarán la prueba durante la **última semana del mes de febrero de 2014**. Para la prueba de **julio**, el alumnado de evaluación continua sólo se examinará de las partes de la materia no superada, mientras que aquellos alumnos de evaluación única en caso de no superar el examen en febrero deberán presentarse al 100% de los contenidos de la materia.

### **Bibliografía. Fontes de información**

## **Bibliografía**

### **Textos técnicos:**

Massachusetts Institute of Technology

web.mit.edu

### **Artículos de divulgación científica:**

Washington Post

www.washingtonpost.com

The Guardian

www.guardian.co.uk

### **Videos:**

www.agendaweb.org

### **Diccionarios técnicos:**

Beigbeder Atienza, Federico; Diccionario Técnico: Inglés/Español y Español/Inglés (2 vol.); Madrid: Díaz de Santos, 2006 (2ª edición).

Collazo, Javier, L., Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias; México-Madrid: McGraw-Hill, cop., 2001.

### **Diccionarios:**

Collins English-Spanish, Spanish-English Dictionary. Barcelona: Random House Mondadori, 2008.

Hornby, Albert Sidney. Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford University Press, 2010.

Jones, Daniel. Cambridge English Pronouncing Dictionary. Cambridge University Press, 2006.

### **Gramática:**

Foley, Mark. Longman Advanced Learner's Grammar (with answers). Harlow: Longman, 2003.

Hewings, Martin. Advanced Grammar in Use (with answers). Cambridge University Press, 2005.

Murphy, Raymond. English Grammar in Use With Answers: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Students: With Answers; Cambridge University Press, 2004 (3<sup>rd</sup> edition).

Swan, Michael & Walter, Catherine. How English Works: A Grammar Practice Book (with answers). Oxford University Press, 1997.

Thornbury, Scott. Natural Grammar. Oxford University Press, 2004.

Vince, Michael. Advanced Language Practice (with key). Oxford: Macmillan, 2009.

### **Expresión escrita:**

Norman, Guy. Cómo escribir un artículo científico en inglés. Hélice, D.L., 1999.

Picket, Nell Ann ; Laster, Ann A.; Staples Katherine E.; Technical English: Writing, Reading and Speaking; New York: Longman, 2001 (8<sup>th</sup> edition).

Seidletz, Marcia; Cómo escribir un Curriculum Vitae en Inglés que Tenga Éxito = How to Write a Successful Job Resume in English; Lincolnwood (Illinois) VGM Career Horizons, 1996.

Tichy, H.J & Fourdrinier. Effective writing for engineers, managers, scientists. John Wiley & Sons, cop. 1988 (2<sup>nd</sup> edition).

### **Pronunciación:**

Défourneaux, Marc. Cómo expresarse en Inglés Técnico. Deusto, D.L., 1993.

Défourneaux, Marcelin. Do you speak Chemistry, French & European Pubns, 1984.

Hewings, Martin. English Pronunciation in Use, Advanced. Cambridge University Press, 2007.

### **Vocabulario:**

McCarthy, Michael & O'Dell, Felicity. Test your English Vocabulary in Use, Upper-Intermediate. Cambridge University Press, 2005.

### **Materiais en liña:**

BBC World Service (gramática, tests, actividades de comprensión oral, etc.)

<http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/>

BBC Radio (radio en liña)

<http://www.bbc.co.uk>

Voice of America (lectura lenta, excelente para a práctica da comprensión oral)

<http://www.voanews.com/specialenglish/index.cf>.

Edufind.com (gramática inglesa, consellos para a redacción de textos, tests, etc.)

<http://www.edufind.com/english/grammar/>

E-learning Materials

ESL Podcasts:

<http://www.eslpod.com/website/index.php>

<http://www.eslpod.com/toefl/>

ESL Websites:

<http://www.elliesenglish.com>

<http://www.okey-dokey.co.uk>

<http://www.englishclub.com>

<http://www.usingenglish.com>

<http://www.breakingnewsenglish.com>

The internet TESL Journal

<http://iteslj.org>

Bellenglish (First Certificate)

<http://www.bellenglish.com/>

The English Language Centre Oxford (First Certificate)

<http://www.elcox.co.uk>

University of Cambridge ESOL Examinations

<http://www.cambridgeesol.org/exams/>

English for Everybody (First Certificate and others) (fee)

<http://www.english-online.org.uk>

English Outlook Academy of English (IELTS) (fee)

<http://www.englishoutlook.com>

Australian Centre for Languages (Communication)

<http://www.aclenglish.com>

English Page (General)

<http://www.englishpage.com>

The Oxford Learning English Resource (Upper intermediate-advanced) (fee)

<http://www.learningenglish.net>

---

## **Recomendacións**

### **Other comments**

Se recomienda tener un conocimiento previo de la lengua inglesa. Se parte de un nivel A1 para alcanzar el nivel A2 según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas del Consejo de Europa.

---

**IDENTIFYING DATA****Inglés técnico II**

|                     |   |          |      |            |
|---------------------|---|----------|------|------------|
| Subject             | Inglés técnico II   |          |      |            |
| Code                | V12G320V01904   |          |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica   |          |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits  | Choose   | Year | Quadmester |
|                     | 6   | Optional | 4    | 2c         |
| Teaching language   | Inglés  |          |      |            |
| Department          | Filoloxía inglesa, francesa e alemá   |          |      |            |
| Coordinator         | Pérez Paz, María Flor<br>García de la Puerta, Marta   |          |      |            |
| Lecturers           | García de la Puerta, Marta<br>Pérez Paz, María Flor   |          |      |            |
| E-mail              | mpuerta@uvigo.es<br>mflor@uvigo.es  |          |      |            |
| Web                 |   |          |      |            |
| General description | Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel elemental B1 (MERL) del Consejo de Europa en Inglés Técnico. |          |      |            |

**Competencias de titulación**

## Code

|     |   |
|-----|---|
| A4  | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| A10 | CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.  |
| B1  | CT1 Análise e síntese.  |
| B2  | CT2 Resolución de problemas.  |
| B4  | CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.  |
| B6  | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B7  | CT7 Capacidade para organizar e planificar.   |
| B8  | CT8 Toma de decisións.  |
| B9  | CS1 Aplicar coñecementos.   |
| B10 | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B13 | CS5 Adaptación a novas situacións.  |
| B14 | CS6 Creatividade.   |
| B16 | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17 | CP3 Traballo en equipo.   |
| B18 | CP4 Traballo nun contexto internacional.  |
| B19 | CP5 Relacións persoais.   |
| B20 | CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.  |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject   | Training and Learning Results |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión. | A4                            | B2  |
|  | A10                           | B4  |
|  |                               | B6  |
|  |                               | B7  |
|  |                               | B9  |
|  |                               | B10 |
|  |                               | B13 |
|  |                               | B16 |
|  |                               | B17 |
|  |                               | B18 |
|  | B20                           |     |

|  |     |  |
|--|-----|--|
| Desarrollar las destrezas de comprensión oral y escrita, así como las destrezas de expresión oral y A10 escrita en inglés técnico.   |     | B1<br>B2<br>B4<br>B6<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B16<br>B18<br>B20                           |
| Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas básicas de la lengua inglesa y entender las estructuras más complejas del inglés técnico.                                  | A10 | B1<br>B2<br>B6<br>B9<br>B10<br>B13<br>B16<br>B18<br>B20  |
| Fomentar en el alumnado el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la ingeniería y su aplicación práctica de sus conocimientos gramaticales, léxicos y culturales. | A10 | B1<br>B2<br>B4<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B17<br>B18<br>B19<br>B20        |
| Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de textos orales y escritos en inglés técnico.                             | A10 | B1<br>B2<br>B4<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B16<br>B17<br>B18<br>B19<br>B20 |

## Contidos

### Topic

|   |  |
|---|--|
| 1. Lenguaje científico.   | 1.1. Expresiones de los números, magnitudes y unidades de medida; construcciones geométricas; cálculo matemático; álgebra y análisis.    |
| 2. Vocabulario y terminología.  | 1.2. Estructuras y construcciones oracionales propias del Inglés Técnico.  |
| 3. Traducción directa e inversa de textos.  | 2.1. Léxico específico para la Ingeniería Eléctrica.   |
| 4. Comprensión escrita.   | 3.1. Bulbs, Lights and Lamps; Batteries and Cells; Resistance and Conductivity; Magnetism; Static Electricity.                           |
| 5. Expresión escrita.   | 4.1. Organización y clasificación de la información.   |
| 6. Expresión oral.  | 5.1. Funciones retóricas del discurso científico-técnico: definición, descripción, hipótesis, y advertencias.                            |
| 7. Confección de currícula vitae y las cartas que los acompañan.                                      | 6.1 Causa y efecto de las propiedades de materiales; principios; generalizaciones; leyes naturales, y leyes científicas no constatables. |
| 8. Técnicas de presentación oral en lengua inglesa de contenidos referidos a la Ingeniería Eléctrica. |  |

## Planificación

|                            | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Actividades introductorias | 1           | 0                           | 1           |

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                         | 3  | 15 | 18 |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma       | 5  | 13 | 18 |
| Tutoría en grupo  | 8  | 0  | 8  |
| Trabajos de aula  | 10 | 30 | 40 |
| Presentacións/exposicións                                       | 9  | 20 | 29 |
| Probos prácticos, de ejecución de tarefas reais e/ou simuladas. | 4  | 8  | 12 |
| Probos de resposta curta  | 4  | 8  | 12 |
| Outras  | 4  | 8  | 12 |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|   | Description   |
|---|---|
| Actividades introductorias                                | Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.  |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                   | Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos, así como con las destrezas comunicativas.   |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma | Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.   |
| Tutoría en grupo  | Revisión conjunta, por parte del alumnado y profesorado del desarrollo de las actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.   |
| Trabajos de aula  | Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (listening), expresión oral (speaking), comprensión escrita (reading) y expresión escrita (writing), así como de las destrezas lingüísticas (use of English) del inglés técnico. |
| Presentacións/exposicións                                 | Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.   |

### Atención personalizada

#### Methodologies Description

|                  |  |
|------------------|--|
| Tutoría en grupo | Por atención personalizada se entienda la atención en el aula y en horario de tutorías. Entre los objetivos de la atención personalizada están la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, analizar los resultados obtenidos en pruebas ya realizadas o el asesoramiento para la superación del curso. |
|------------------|--|

### Avaliación

|   | Description  | Qualification |
|---|--|---------------|
| Presentacións/exposicións                                       | Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.  | 20            |
| Probos prácticos, de ejecución de tarefas reais e/ou simuladas. | Pruebas prácticas de ejecución de las tareas relacionadas con la destreza de expresión escrita (writing), así como pruebas de la destreza de comprensión oral (listening).   | 20            |
| Probos de resposta curta  | Pruebas sobre los conceptos teóricos e su aplicación en inglés técnico. Resolución de ejercicios prácticos de respuesta corta (fill in the gaps, transformations, cloze, multiple choice, etc.) relacionados con las destrezas lingüísticas (use of English) del inglés técnico. | 40            |
| Outras  | Pruebas de comprensión lectora (reading) sobre artículos de divulgación científica.  | 20            |

### Other comments on the Evaluation

Existen dos sistemas de evaluación. La elección de un sistema excluye al otro. Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/a alumno/a que no alcance dicho porcentaje, perderán esta opción.

Los alumnos que se acojan a la evaluación continua se les computarán un 60% de la cualificación final con los trabajos y pruebas del curso, y un 40% con una prueba final. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso se computarán como un cero. Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas marcados.

La evaluación única consistirá en una prueba global final que se realizará en la misma fecha que la prueba oficial del alumnado que se acoja a la evaluación continua. La exposición oral tendrá lugar a continuación de la prueba escrita.

La evaluación única se computará de la siguiente manera: prueba global final 60% (Use of English 40%, comprensión oral (listening) 20%; comprensión lectora (reading) 20%; expresión escrita (writing) 20%). La exposición oral y expresión oral computará un 40%.

Los alumnos tanto de evaluación continua como única realizarán la prueba durante la **última semana del mes de febrero de 2014**. Para la prueba de **julio**, el alumnado de evaluación continua sólo se examinará de las partes de la materia no superada, mientras que aquellos alumnos de evaluación única en caso de no superar el examen en febrero deberán presentarse al 100% de los contenidos de la materia.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía**

#### **Textos técnicos:**

Massachusetts Institute of Technology

web.mit.edu

#### **Artículos de divulgación científica:**

Washington Post

www.washingtonpost.com

The Guardian

www.guardian.co.uk

BBC education: Engineering

BBC education: Design and Technology

BBC education: Speaking and Listening

BBC education: Construction and the Built Environment

---

## **Recomendacións**

### **Subjects that continue the syllabus**

Inglés técnico I/V12G320V01903

---

### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Inglés técnico I/V12G320V01903

---

### **Other comments**

Se recomienda tener un conocimiento previo de la lengua inglesa. Se parte de un nivel A2 para alcanzar el nivel B1 según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas del Consejo de Europa.

---

**IDENTIFYING DATA****Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos**

|                   |  |          |      |            |
|-------------------|--|----------|------|------------|
| Subject           | Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos |          |      |            |
| Code              | V12G320V01905  |          |      |            |
| Study programme   | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |          |      |            |
| Descriptors       | ECTS Credits   | Choose   | Year | Quadmester |
|                   | 6  | Optional | 4    | 2c         |
| Teaching language | Castelán<br>Inglés   |          |      |            |
| Department        | Deseño na enxeñaría  |          |      |            |
| Coordinator       | Cerqueiro Pequeño, Jorge   |          |      |            |
| Lecturers         | Cerqueiro Pequeño, Jorge   |          |      |            |
| E-mail            | jcerquei@uvigo.es  |          |      |            |
| Web               |  |          |      |            |

General description (\*)El objetivo que se persigue con esta asignatura es capacitar al alumno para el manejo de los métodos, técnicas y herramientas de organización y gestión de documentos técnicos propios de la ingeniería de la rama industrial.

Asimismo, se buscará desarrollar las habilidades en el manejo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el ámbito profesional de la titulación.

Se potenciarán también las destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos y resultados del campo de la Ingeniería Industrial.

Se empleará un enfoque eminentemente práctico, basado en el desarrollo de ejercicios concretos de aplicación de los contenidos teóricos, bajo la tutorización del profesor de la asignatura.

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A31  | RI12 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos. |
| B1   | CT1 Análise e síntese.   |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.   |
| B3   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.  |
| B5   | CT5 Xestión da información.  |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.   |
| B7   | CT7 Capacidade para organizar e planificar.  |
| B8   | CT8 Toma de decisións.   |
| B9   | CS1 Aplicar coñecementos.  |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.  |
| B11  | CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.  |
| B13  | CS5 Adaptación a novas situacións.   |
| B14  | CS6 Creatividade.  |
| B15  | CP1 Obxectivación, identificación e organización.  |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.  |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.  |
| B18  | CP4 Traballo nun contexto internacional.   |
| B20  | CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.   |
| B21  | CP7 Liderado.  |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-------------------------------|
| (*)                                | B1                            |
| (*)                                | B2                            |
| (*)                                | B3                            |
| (*)                                | B5                            |
| (*)                                | B6                            |
| (*)                                | B7                            |
| (*)                                | B8                            |
| (*)                                | B9                            |

|     |     |
|-----|-----|
| (*) | B10 |
| (*) | B11 |
| (*) | B13 |
| (*) | B14 |
| (*) | B15 |
| (*) | B16 |
| (*) | B17 |
| (*) | B18 |
| (*) | B20 |
| (*) | B21 |
| (*) | A31 |

## Contidos

### Topic

|   |  |
|---|--|
| (*)1. Tipos de documentos propios de los distintos ámbitos de la actividad profesional de la ingeniería.  | (*)1.1. El documento técnico: Características y componentes.<br>1.2. Tipos de documentos técnicos según su contenido.<br>1.3. Tipos de documentos técnicos según su destinatario y objetivo.   |
| (*)2. Técnicas de búsqueda, análisis, evaluación y selección de información tecnológica.  | (*)2.1. Tipología de la información tecnológica.<br>2.2. Fuentes de información tecnológica.<br>2.3. Sistemas de información y comunicaciones.<br>2.4. Técnicas de búsqueda de información.<br>2.5. Métodos de análisis de información.<br>2.6. Evaluación y selección de información.   |
| (*)3. Legislación y normativa documental.   | (*)3.1. Legislación de aplicación a la documentación técnica según el ámbito.<br>3.2. Otra normativa de aplicación.  |
| (*)4. Metodología para la redacción y presentación de documentación técnica: valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, expedientes y otros trabajos técnicos similares. | (*)4.1. Aspectos generales de la redacción y presentación de documentación técnica.<br>4.2. Elaboración de estudios técnicos.<br>4.3. Elaboración de informes técnicos.<br>4.4. Elaboración de valoraciones, peritaciones y tasaciones.<br>4.5. Elaboración de expedientes y otros trabajos técnicos.<br>4.6. El trabajo técnico en entornos de ingeniería concurrente y/o colaborativa. |
| (*)5. Presentación y defensa oral de documentos técnicos.   | (*)5.1. Normas para la elaboración de presentaciones técnicas.<br>5.2. Preparación de la defensa oral de documentos técnicos.<br>5.3. Técnicas y herramientas específicas para la realización de presentaciones en público.  |
| (*)6. Tramitación administrativa de documentación técnica.  | (*)6.1. La Administración Pública y sus ámbitos.<br>6.2. Realización de gestiones ante la Administración: legitimación y responsabilidades.<br>6.3. Tramitaciones administrativas: Conceptos, procedimientos y documentación específica.   |

## Planificación

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral  | 29.5        | 44.25                       | 73.75       |
| Prácticas de laboratorio  | 29.5        | 44.25                       | 73.75       |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento                    | 1.2         | 0                           | 1.2         |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 1.3         | 0                           | 1.3         |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

|                          | Description  |
|--------------------------|--|
| Sesión maxistral         | (*) Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.  |
| Prácticas de laboratorio | (*) Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). |

## Atención personalizada

| Methodologies | Description |
|---------------|-------------|
|---------------|-------------|

| <b>Avaliación</b>  |   |               |
|--|---|---------------|
|  | Description   | Qualification |
| Prácticas de laboratorio   | (*)Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinares, lo más próximos posible a casos reales. | 60            |
| Pruebas de respuesta larga, de desenvolvimiento                  | (*)Desarrollo de temas y conceptos teóricos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la prueba de evaluación final de la asignatura.                                     | 20            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas. | (*)Realización de pruebas y ejercicios prácticos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la prueba de evaluación final de la asignatura.                                | 20            |

#### **Other comments on the Evaluation**

#### **Bibliografía. Fuentes de información**

- Aguado, David, **HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO**, 1ª,
- Álvarez Marañón, Gonzalo, **EL ARTE DE PRESENTAR : CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES**, 1ª,
- Balzola, Martín, **PREPARACIÓN DE PROYECTOS E INFORMES TÉCNICOS**, 2ª,
- Boeglin Naumovic, Martha, **LEER Y REDACTAR EN LA UNIVERSIDAD : DEL CAOS DE LAS IDEAS AL TEXTO ESTRUCTURADO**, 1ª,
- Brown, Fortunato, **TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS : MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS**, 1ª,
- Calavera, J., **MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN : INFORMES, DICTÁMENES, ARBITRAJES**, 2ª,
- Córcoles Cubero, Ana Isabel, **CÓMO REALIZAR BUENOS INFORMES : SORPRENDA CON INFORMES CLAROS, DIRECTOS Y CONCISOS**, 1ª,
- Félez Mindán, Jesús, **INGENIERÍA GRAFICA Y DISEÑO**, 1ª,
- García Carbonell, Roberto, **PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO : IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES**, 1ª,
- García Gil, F. Javier, **GUÍA LEGAL PARA ARQUITECTOS E INGENIEROS**, Versión 20.1,
- García Gil, F. Javier, **NORMATIVA PARA EL PROYECTO TÉCNICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**, Versión 12.1,
- González Fernández de Valderrama, Fernando, **MEDICIONES Y PRESUPUESTOS : PARA ARQUITECTOS E INGENIEROS DE EDIFICACIÓN**, 2ª,
- Himstreet, William C., **GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA**, 1ª,
- Nicolás Plans, Pere, **ELABORACIÓN Y CONTROL DE PRESUPUESTOS**, 1ª,
- Pease, Allan, **ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL : GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA**, 1ª,
- Sánchez Pérez, José, **FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO**, 1ª,

#### **Recomendaciones**

#### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

**IDENTIFYING DATA****Programación avanzada para la ingeniería**

|                     |  |          |      |            |
|---------------------|--|----------|------|------------|
| Subject             | Programación avanzada para la ingeniería   |          |      |            |
| Code                | V12G320V01906  |          |      |            |
| Study programme     | Grado en Ingeniería Eléctrica  |          |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Choose   | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Optional | 4    | 2c         |
| Teaching language   | Castellano   |          |      |            |
| Department          | Ingeniería de sistemas y automática  |          |      |            |
| Coordinator         | Camaño Portela, José Luís<br>Saez López, Juan  |          |      |            |
| Lecturers           | Camaño Portela, José Luís<br>Saez López, Juan  |          |      |            |
| E-mail              | juansaez@uvigo.es<br>cama@uvigo.es   |          |      |            |
| Web                 |  |          |      |            |
| General description | El objetivo que se persigue con esta asignatura es el de permitir al estudiante adquirir conocimientos avanzados sobre el uso y programación de los ordenadores con aplicación en ingeniería |          |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A1   | CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización. |
| A2   | CG2 Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.  |
| A3   | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| A4   | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.  |
| A6   | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.   |
| A7   | CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.   |
| A8   | CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.   |
| A16  | FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.   |
| A25  | RI6 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.  |
| B1   | CT1 Análisis y síntesis.   |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.   |
| B5   | CT5 Gestión de la información.   |
| B6   | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.  |
| B7   | CT7 Capacidad para organizar y planificar.   |
| B9   | CS1 Aplicar conocimientos.   |
| B11  | CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.  |
| B13  | CS5 Adaptación a nuevas situaciones.   |
| B14  | CS6 Creatividad.   |
| B15  | CP1 Objetivación, identificación y organización.   |
| B16  | CP2 Razonamiento crítico.  |
| B17  | CP3 Trabajo en equipo.   |
| B20  | CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.   |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject  | Training and Learning Results |    |
|---|-------------------------------|----|
| Conocer los principios de la ingeniería del software y el desarrollo de proyectos de software | A3                            | B1 |
|   | A4                            | B2 |
|   |                               | B6 |
|   |                               | B7 |
|   |                               |    |

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| Capacidad para la realización de especificaciones de software y su verificación y validación posterior        | A1<br>A2<br>A6<br>A8         | B5<br>B13<br>B14<br>B15<br>B16<br>B17<br>B20    |
| Capacidad para el desarrollo de sistemas de información industrial con herramientas avanzadas de programación | A4<br>A16                    | B5<br>B6<br>B16<br>B17                          |
| Conocimientos y capacidad de desarrollo de interfaces humano máquina y acceso a bases de datos                | A3<br>A4<br>A7<br>A16<br>A25 | B1<br>B2<br>B5<br>B6<br>B9<br>B11<br>B14<br>B16 |

## Contenidos

| Topic   |  |
|---|--|
| 1. ingeniería del software                          | 1.1. procesos de software<br>1.2. gestión de proyectos software<br>1.3. requerimientos y especificación formal<br>1.4. modelos y prototipado<br>1.5. diseño de la arquitectura: sistemas distribuidos, orientados a objetos, tiempo real, sistemas críticos.<br>1.6. diseño con reutilización<br>1.7. diseño de interfaces de usuario<br>1.8. sistemas seguros. fiabilidad. confiabilidad.<br>1.9. verificación y validación. test de programas. |
| 2. desarrollo de sistemas de información industrial | 2.1. conceptos avanzados de programación.<br>2.2. programación estructurada y modular. estructuras complejas de datos para la ingeniería.<br>2.3. programación orientada a objetos<br>2.4. acceso a bases de datos<br>2.5. desarrollo de interfaces humano máquina   |
| Prácticas   | 1. requerimientos y especificaciones<br>2. prácticas sobre desarrollo de sistemas de información industrial<br>3. modelo de información industrial: integración  |

## Planificación

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Trabajos de aula  | 7           | 30                          | 37          |
| Presentaciones/exposiciones                                     | 8           | 2                           | 10          |
| Prácticas en aulas de informática                               | 60          | 0                           | 60          |
| Sesión magistral  | 40          | 0                           | 40          |
| Pruebas de tipo test  | 1           | 0                           | 1           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | 1           | 0                           | 1           |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 1           | 0                           | 1           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodologías

|                                   | Description   |
|-----------------------------------|---|
| Trabajos de aula                  | Exposición por parte del profesor de un proyecto a realizar por el alumno para su presentación en clase   |
| Presentaciones/exposiciones       | Presentación por parte de los alumnos del trabajo de aula realizado   |
| Prácticas en aulas de informática | Realización de ejercicios con computador.<br>Aprendizaje basado en problemas de forma individual y colaborativa.<br>Aprendizaje colaborativo utilizando plataforma virtual educativa. |
| Sesión magistral                  | Lección magistral dinámica.<br>Presentación de contenidos en resúmenes y esquemas sencillos.<br>Resolución de problemas tipo. Presentación oral. Pruebas objetivas.                   |

---

**Atención personalizada**

---

**Methodologies Description**

---

Trabajos de aula se realizará seguimiento personalizado del alumno en el desarrollo del proyecto propuesto por el profesor guiándole en las soluciones más adecuadas y orientándole las diferentes propuestas

---

---

**Evaluación**

---

|   | Description   | Qualification |
|---|---|---------------|
| Pruebas de tipo test  | preguntas cortas de test con varias alternativas a responder  | 25            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | preguntas de desarrollo teórico o de resolución de problemas de programación                            | 25            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | realización en computador de un programa informático como respuesta a un determinado problema planteado | 50            |

---

---

**Other comments on the Evaluation**

---

será necesario aprobar de manera independiente cada una de las pruebas que forman la evaluación.

tanto la prueba del mes de mayo como la de julio serán del mismo tipo y consistirán en un examen que: para los alumnos por evaluación continua valorará el % que falta por evaluar para los alumnos que no van por evaluación continua valorará el 100% de la materia

---

---

**Fuentes de información**

---

Ian Sommerville, **Software Engineering**, 6,

V.V. Argawal, **Beginning C# 2012 Databases**,

D. Solis, **Illustrated C# 2012**,

C.L. Janes, **Developer's guide to collections in Microsoft .NET**,

A. González Pérez, **Programación de bases de datos con C#**,

P. Atkinson, R. Vieira, **Beginning Microsoft SQL Server 2012 programming**,

---

---

**Recomendaciones**

---

**Subjects that continue the syllabus**

---

Fundamentos de automatización/V12G320V01405

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

---

**IDENTIFYING DATA****Seguridade e hixiene industrial**

|                     |  |          |      |            |
|---------------------|--|----------|------|------------|
| Subject             | Seguridade e hixiene industrial  |          |      |            |
| Code                | V12G320V01907  |          |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |          |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Choose   | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Optional | 4    | 2c         |
| Teaching language   |  |          |      |            |
| Department          | Enxeñaría química  |          |      |            |
| Coordinator         | Correa Otero, Antonio  |          |      |            |
| Lecturers           | Correa Otero, Antonio<br>Correa Otero, Jose Maria  |          |      |            |
| E-mail              | acorrea@uvigo.es   |          |      |            |
| Web                 |  |          |      |            |
| General description | (*)En esta materia se abordan los aspectos más destacados de las técnicas generales y específicas de la Seguridad del Trabajo, las diferentes ramas de la Higiene del Trabajo, la Ergonomía como disciplina centrada en el sistema persona-máquina, la influencia de los factores psicosociales sobre la salud del trabajador, así como la legislación elaborada sobre todos estos aspectos. |          |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A1   | CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. |
| A2   | CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.  |
| A4   | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.   |
| A11  | CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.  |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B3   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.   |
| B5   | CT5 Xestión da información.   |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B9   | CS1 Aplicar coñecementos.   |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-------------------------------|
| (*)                                | A1                            |
| (*)                                | A2                            |
| (*)                                | A4                            |
| (*)                                | A11                           |
| (*)                                | B1                            |
| (*)                                | B3                            |
| (*)                                | B5                            |
| (*)                                | B6                            |
| (*)                                | B9                            |
| (*)                                | B10                           |
| (*)                                | B16                           |
| (*)                                | B17                           |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Topic   |  |
| (*)TEMA 1.- Introducción a la Seguridad e Higiene del Trabajo | (*)1.1.- Terminología básica<br>1.2.- Salud y trabajo<br>1.3.- Factores de riesgo<br>1.4.- Incidencia de los factores de riesgo sobre la salud<br>1.5.- Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo |

|  |  |
|--|--|
| (*)TEMA 2.- Evolución histórica y legislación            | (*)2.1.- Evolución histórica<br>2.2.- Evolución en España<br>2.3.- La Seguridad e Higiene del Trabajo en la legislación española<br>2.4.- Responsabilidades y sanciones  |
| (*)TEMA 3.- Seguridad del Trabajo                        | (*)3.1.- El accidente de trabajo<br>3.2.- Seguridad del trabajo<br>3.3.- Causas de los accidentes<br>3.4.- Análisis estadístico de los accidentes<br>3.5.- Justificación de la prevención  |
| (*)TEMA 4.- Técnicas de seguridad. Evaluación de riesgos | (*)4.1.- Técnicas de seguridad<br>4.2.- Objetivos de la evaluación de riesgos<br>4.3.- Evaluación general<br>4.4.- Evaluación de las condiciones de trabajo<br>4.5.- Técnicas analíticas posteriores al accidente<br>4.6.- Técnicas analíticas anteriores al accidente |
| (*)TEMA 5.- Normalización                                | (*)5.1.- Ventajas, requisitos y características de las normas<br>5.2.- Normas de seguridad<br>5.3.- Procedimiento de elaboración<br>5.4.- Orden y limpieza   |
| (*)TEMA 6.- Señalización de seguridad                    | (*)6.1.- Características y normativa<br>6.2.- Clases de señalización<br>6.3.- Señalización en forma de panel   |
| (*)TEMA 7.- Equipos de protección                        | (*)7.1.- Individual<br>7.2.- Integral<br>7.3.- Colectiva   |
| (*)TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridad            | (*)8.1.- Máquinas<br>8.2.- Incendios y explosiones<br>8.3.- Contactos eléctricos<br>8.4.- Mantenimiento manual y mecánica<br>8.5.- Industria mecánica<br>8.6.- Productos químicos<br>8.7.- Mantenimiento   |
| (*)TEMA 9.- Higiene del Trabajo                          | (*)9.1.- Ambiente industrial<br>9.2.- Higiene del trabajo y terminología<br>9.3.- Higiene teórica y valores límites ambientales<br>9.4.- Higiene analítica<br>9.5.- Higiene de campo y encuesta higiénica<br>9.6.- Higiene operativa                                   |
| (*)TEMA 10.- Agentes físicos ambientales                 | (*)10.1.- Ruido y vibraciones<br>10.2.- Iluminación<br>10.3.- Radiaciones ionizantes y no ionizantes<br>10.4.- Estrés térmico  |
| (*)TEMA 11.- Protección frente a riesgos higiénicos      | (*)11.1.- Vías respiratorias<br>11.2.- Oídos<br>11.3.- Ojos  |
| (*)TEMA 12.- Riesgos higiénicos de la industria química  | (*)12.1.- Procesos inorgánicos<br>12.2.- Procesos orgánicos<br>12.3.- Accidentes graves  |
| (*)TEMA 13.- Seguridad en los lugares de trabajo         | (*)13.1.- La seguridad en el proyecto<br>13.2.- Mapas de riesgos   |
| (*)TEMA 14.- Ergonomía                                   | (*)14.1.- Concepto<br>14.2.- Aplicación de la ergonomía a la seguridad<br>14.3.- Carga física y fatiga muscular<br>14.4.- Carga y fatiga mental  |
| (*)TEMA 15.- Psicología aplicada a la prevención         | (*)15.1.- Factores psicosociales<br>15.2.- Consecuencias de los factores psicosociales sobre la salud<br>15.3.- Evaluación de los factores psicosociales<br>15.4.- Intervención psicosocial  |

## Planificación

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                        | 26          | 38                          | 64          |
| Presentacións/exposicións               | 12          | 30                          | 42          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 6           | 12                          | 18          |
| Outras                                  | 2           | 10                          | 12          |
| Probas de tipo test                     | 4           | 10                          | 14          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| <b>Metodología docente</b>              |   |
|---|---|
|   | Description   |
| Sesión magistral                        | (*) Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la asignatura.              |
| Presentacións/exposición                | (*) El profesor propone a los alumnos, constituidos en pequeños grupos, diversas temáticas para que trabajen sobre ellas y las expongan públicamente. |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | (*)El profesor plantea a los alumnos una serie de problemas para que los trabajen, antes de que aquél los resuelva en clase.                          |

| <b>Atención personalizada</b>           |             |
|---|-------------|
| Methodologies                           | Description |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios |             |

| <b>Avaliación</b>         |   |               |
|---------------------------|---|---------------|
|                           | Description   | Qualification |
| Presentacións/exposicións | (*)Según los alumnos existentes, el número de presentaciones / exposiciones por parte de cada alumno será variable. La media de éstas supondrá el 10% de la nota final.   | 10            |
| Outras                    | (*)Se realizarán dos controles, constando cada uno de ellos de una serie de preguntas tipo test y problemas. La media de ambos controles representará el 30% de la nota final.                                  | 30            |
| Probas de tipo test       | (*)La finalidad de esta prueba de respuesta múltiple, que figura en el calendario de exámenes de la Escuela, es evaluar el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos y supondrá el 60% de la nota final. | 60            |

#### **Other comments on the Evaluation**

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b>  |  |
|---|--|
| Menéndez Díez, F. y otros, <b>Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales</b> , 4ª,                 |  |
| Mateo Floría, P. y otros, <b>Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales</b> , 9ª,              |  |
| Gómez Etxebarria, G., <b>Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales</b> ,                                  |  |
| Cortés Díaz, J. Mª, <b>Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo</b> , 9ª, |  |

#### **Recomendacións**

| <b>IDENTIFYING DATA</b>    |   |          |      |            |
|----------------------------|---|----------|------|------------|
| <b>(*)Tecnoloxía láser</b> |   |          |      |            |
| Subject                    | (*)Tecnoloxía láser   |          |      |            |
| Code                       | V12G320V01908   |          |      |            |
| Study programme            | (*)Grao en Enxeñaría Eléctrica  |          |      |            |
| Descriptors                | ECTS Credits  | Choose   | Year | Quadmester |
|                            | 6   | Optional | 4th  | 2nd        |
| Teaching language          | Spanish   |          |      |            |
| Department                 |   |          |      |            |
| Coordinator                | Pou Saracho, Juan María   |          |      |            |
| Lecturers                  | Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Pou Saracho, Juan María<br>Trillo Yáñez, María Cristina<br>Val García, Jesús del |          |      |            |
| E-mail                     | jpou@uvigo.es   |          |      |            |
| Web                        |   |          |      |            |
| General description        | (*)Introduction to laser technology and its applications for undergraduate students of the industrial field.      |          |      |            |

| <b>Competencies</b> |   |
|---------------------|---|
| Code                |   |
| A10                 | (*)CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar. |
| B10                 | (*)CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                    |

| <b>Learning aims</b>               |     |                               |
|------------------------------------|-----|-------------------------------|
| Expected results from this subject |     | Training and Learning Results |
| (*)                                | A10 | B10                           |

| <b>Contents</b>                           |   |
|---|---|
| Topic                                     |   |
| Chapter 1.- INTRODUCTION                  | 1. Electromagnetic waves in the vacuum and in the matter.<br>2. Laser radiation.<br>3. Properties of the laser radiation.   |
| Chapter 2.- BASICS                        | 1. Photons and energy level diagrams.<br>2. Spontaneous emission of electromagnetic radiation.<br>3. Population inversion.<br>4. Stimulated emission.<br>5. Amplification.  |
| Chapter 3. COMPONENTS OF A LASER          | 1. Active medium<br>2. Excitation mechanisms.<br>3. Feedback mechanisms.<br>4. Optical cavity.<br>5. Exit device.   |
| Chapter 4. TYPES OF LASER                 | 1. Gas lasers<br>2. Solid-state lasers<br>3. Diode lasers.<br>4. Other lasers.  |
| Chapter 5. OPTICAL COMPONENTS AND SYSTEMS | 1. Spherical lenses.<br>2. optical centre of a lens.<br>3. Thin lenses. Ray tracing.<br>4. Thin lenses coupling.<br>5. Mirrors.<br>6. Filters.<br>7. Optical fibers.  |
| Chapter 6. INDUSTRIAL APPLICATIONS        | 1. Introduction to laser materials processing<br>2. Introduction to laser cutting and drilling.<br>3. Introduction to laser welding.<br>4. Introduction to laser marking.<br>5. Introduction to laser surface treatments. |

## **Planning**

|                                   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Laboratory practises              | 18          | 30.6                        | 48.6        |
| Master Session                    | 32.5        | 65                          | 97.5        |
| Long answer tests and development | 1.7         | 0                           | 1.7         |
| Reports / memories of practice    | 1.9         | 0                           | 1.9         |
| Short answer tests                | 0.3         | 0                           | 0.3         |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Methodologies

|                      | Description   |
|----------------------|---|
| Laboratory practises | Activities of application of the knowledge to specific situations and of acquisition of basic and practical skills related to the matter object of study. They will be developed in the laboratories of industrial applications of the lasers of the EEI. |
| Master Session       | Exhibition on the part of the teacher of the contents on the matter object of study. Exhibition of real cases of application of the laser technology in the industry.   |

### Personalized attention

| Methodologies        | Description |
|----------------------|-------------|
| Laboratory practises |             |

### Assessment

|                                   | Description   | Qualification |
|-----------------------------------|---|---------------|
| Long answer tests and development | The examination will consist of five questions of equal value. Four of them will correspond to the contents of theory and the fifth one to the contents seen in the laboratory practices. | 70            |
| Reports / memories of practice    | The evaluation of the laboratory practices will be carried out by means of the qualification of the corresponding practice reports.   | 20            |
| Short answer tests                | During the course there will be carried out a test of follow-up of the subject that will consist of two questions of equal value.   | 10            |

### Other comments on the Evaluation

If some student was resigning officially the continuous assessment that is carried out by means of the test of follow-up of the subject, the final note would be calculated by the following formula:

$(0.8 \times \text{Exam qualification}) + (0.2 \times \text{Practices qualification})$ .

It is mandatory to carry out the laboratory practices in order to pass the subject.

### Sources of information

UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE. Jeff Hecht. New York, EE.UU., IEEE, 2008.

UNDERSTANDING LASER TECHNOLOGY: AN INTUITIVE INTRODUCTION TO BASIC AND ADVANCED LASER CONCEPTS, Breck Hitz, Tulsa, EE.UU., PennWell.

LASER MATERIALS PROCESSING. W. Steen, J. Mazumder, Ed. Springer. 2010.

### Recommendations

**IDENTIFYING DATA****Calidade da enerxía eléctrica**

|                     |                               |          |      |            |
|---------------------|-------------------------------|----------|------|------------|
| Subject             | Calidade da enerxía eléctrica |          |      |            |
| Code                | V12G320V01911                 |          |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica   |          |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits                  | Choose   | Year | Quadmester |
|                     | 6                             | Optional | 4    | 1c         |
| Teaching language   | Castelán                      |          |      |            |
| Department          | Enxeñaría eléctrica           |          |      |            |
| Coordinator         | Pérez Donsion, Manuel         |          |      |            |
| Lecturers           | Pérez Donsion, Manuel         |          |      |            |
| E-mail              | donsion@uvigo.es              |          |      |            |
| Web                 |                               |          |      |            |
| General description |                               |          |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A3   | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| A6   | CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.   |
| A7   | CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.   |
| A37  | TE6 Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.  |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B3   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.   |
| B5   | CT5 Xestión da información.   |
| B9   | CS1 Aplicar coñecementos.   |
| B14  | CS6 Creatividade.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |
| B19  | CP5 Relacións persoais.   |
| B20  | CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.  |
| B21  | CP7 Liderado.   |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject   | Training and Learning Results |     |
|--|-------------------------------|-----|
| (*)Descrición general  | A3                            | B1  |
| Los objetivos que se persiguen con esta materia son:   | A6                            | B3  |
| - La adquisición de los conocimientos básicos sobre la calidad de la energía eléctrica   | A7                            | B5  |
| - La adquisición de los conocimientos básicos sobre las perturbaciones electromagnéticas, sus causas, efectos, normativas y medida.  | A37                           | B9  |
| - El conocimiento de los sistemas, equipos y dispositivos que se pueden utilizar industrialmente para eliminar, o al menos minimizar, los efectos de las perturbaciones electromagnéticas. |                               | B14 |
|  |                               | B16 |
|  |                               | B17 |
|  |                               | B19 |
|  |                               | B20 |
|  |                               | B21 |

**Contidos**

|       |
|-------|
| Topic |
|-------|

|  |  |
|--|--|
| (*)TEMA 1: CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.<br>INTRODUCCION  | (*)1.1 Calidad de la energía eléctrica<br>1.2 Calidad de la onda de tensión<br>1.3 Perturbación electromagnética<br>1.3.1 Clasificación de las perturbaciones electromagnéticas en función de la frecuencia<br>1.3.2 Clasificación de las perturbaciones electromagnéticas según la forma de transmisión<br>1.3.3 Clasificación de las perturbaciones electromagnéticas en función de la naturaleza temporal<br>1.4 Parámetros que definen la onda de tensión y perturbaciones que les afectan<br>1.5 Compatibilidad electromagnética<br>1.5.1 Nivel de compatibilidad electromagnética<br>1.6 Entornos electromagnéticos<br>1.7 Coordinación de estrategias<br>1.8 Evaluación económica de una mala calidad de onda<br>1.9 Continuidad del suministro |
| (*)<br>TEMA 2: CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.<br>NORMATIVA | (*)2.1 Normativa<br>2.2 Organismos de normalización<br>2.3 Clasificación de las normas<br>2.4 Calidad de la electricidad como producto<br>2.5 Normas referentes a compatibilidad electromagnética<br>2.6 Resumen de normativa y aspectos importantes de la misma<br>2.7 Requisitos de la tensión<br>2.8 Normativa relativa a la continuidad en el suministro   |
| (*)TEMA 3. VARIACIONES DE FRECUENCIA                         | (*)3.1 Variaciones de frecuencia<br>3.2 Límites<br>3.3 Causas<br>3.4 Medida<br>3.5 Efectos que producen<br>3.6 Métodos de prevención y corrección<br>3.6.1 Regulador de velocidad de la turbina<br>3.6.2 Métodos de prevención y corrección en redes de distribución   |
| (*)TEMA 4: VARIACIONES LENTAS DE TENSIÓN                     | (*)TEMA 4: VARIACIONES LENTAS DE TENSIÓN<br>4.1 Definición<br>4.2 Valores de referencia y límites<br>4.3 Causas que las originan.<br>4.4 Efectos que produce<br>4.4.1 Efectos de una tensión baja<br>4.4.2 Efectos de una tensión alta<br>4.5 Métodos de corrección<br>4.5.1 Sistemas de corrección<br>4.6 Medida  |
| (*)TEMA 5: FLUCTUACIONES DE TENSIÓN.<br>FLICKER              | (*)5.1 Definición de fluctuación de tensión<br>5.2 Definición de flicker<br>5.3 Evaluación del flicker.<br>5.4 Niveles de compatibilidad<br>5.5 Índices de severidad del flicker<br>5.6 Fisiología del flicker<br>5.7 Medidores del efecto flicker<br>5.8 Medidor de la IEC<br>5.9 Medidor de la UIE<br>5.10 Explicación matemática del origen del flicker<br>5.11 Principales dispositivos perturbadores<br>5.12 Otros orígenes del flicker<br>5.13 Efectos que producen<br>5.14 Métodos de prevención y corrección   |

(\*)TEMA 6: HUECOS DE TENSIÓN E  
INTERRUPCIONES

- (\*)6.1 Hueco de tensión
- 6.2 Niveles de compatibilidad electromagnética
- 6.3 Causas que los originan
- 6.4 Caracterización de los huecos de tensión
- 6.5 Medida de los huecos de tensión
- 6.6 Análisis estocástico
- 6.7 Tipos de huecos de tensión
- 6.8 Efecto de las conexiones del transformador
- 6.9 Causas de un posible fallo de los equipos
- 6.10 Sensibilidad del equipo frente a huecos de tensión
- 6.11 Estimación de la probabilidad de aparición de un problema como consecuencia de un hueco de tensión
- 6.12 Efectos que producen
- 6.13 Evaluación de las pérdidas de producción
- 6.14 Acciones de prevención y corrección
  - 6.14.1 Principios fundamentales de corrección
  - 6.14.2 Acciones de prevención y corrección en función de la instalación
  - 6.14.3 Usuarios finales
  - 6.14.4 Medios de inmunización de las instalaciones industriales
    - 6.14.4.1 Transformadores de varias tomas
    - 6.14.4.2 Regulador de reactancia saturable
    - 6.14.4.3 Variacs motorizados
    - 6.14.4.4 Regulador por control de fase
    - 6.14.4.5 Reguladores electrónicos de tensión
    - 6.14.4.6 Regulador estático de tensión
    - 6.14.4.7 Acondicionadores de conmutación suave en línea
    - 6.14.4.8 Transformadores ferroresonantes
    - 6.14.4.9 Sintetizadores magnéticos
    - 6.14.4.10 Almacenamiento de energía mediante baterías
    - 6.14.4.11 Volantes de inercia y grupos motor-generator
    - 6.14.4.13 SMES
    - 6.14.4.14 Almacenamiento de energía mediante condensadores. Supercondensadores
    - 6.14.4.15 Almacenamiento de energía mediante aire comprimido
    - 6.14.4.16 Restaurador dinámico de tensión
  - 6.15 Huecos derivados del arranque de motores
  - 6.16 Medidas que puede adoptar la empresa suministradora
  - 6.17 Prevención y eliminación de faltas
  - 6.18 Experiencias prácticas
  - 6.19 Interrupción de tensión
    - 6.19.1 Duración
    - 6.19.2 Límites
    - 6.19.3 Medida según la IEC 61000-4-30 (Clase A)

---

(\*)TEMA 7. TRANSITORIOS DE TENSIÓN Y  
SOBRETENSIONES TEMPORALES

- (\*)7.1 Transitorios de tensión. Definición
  - 7.2 Parámetros característicos
  - 7.3 Valores de referencia
    - 7.3.1 Límites
  - 7.4 Causas que originan los transitorios
    - 7.4.1 Fuentes externas al sistema eléctrico
    - 7.4.2 Fuentes internas al sistema eléctrico
  - 7.5 Efectos que producen
    - 7.5.1 Efectos sobre las redes eléctricas y equipos asociados
    - 7.5.2 Efectos sobre los receptores
    - 7.5.3 Efectos en B.T. de las sobretensiones que aparecen en M.T.
  - 7.6 Métodos de prevención y corrección
    - 7.6.1 Medidas que puede adoptar la empresa suministradora
    - 7.6.2 Medidas que puede adoptar el cliente
      - 7.6.2.1 Supresor de transitorios
  - 7.7 Sobretensiones temporales
    - 7.7.1 Definiciones
    - 7.7.2 Límites
    - 7.7.3 Medida
-

(\*)TEMA 8. EQUIPAMIENTO FACTS

- (\*)8.1 FACTS (Flexible Alternating Current Transmisión System)
- 8.2 Compensación de potencia reactiva en sistemas de transmisión
  - 8.2.1 Compensación paralela
    - 8.2.1.1 Reactancias controladas por tiristores (TCR)
    - 8.2.1.2 Capacidades conmutadas por tiristores (TSC)
    - 8.2.1.3 Compensadores basados en inversores PWM
  - 8.2.2 Compensador estático de potencia reactiva
    - 8.2.2.1 Límite de estabilidad de un sistema con SVC
    - 8.2.2.2 Circuito equivalente del SVC
    - 8.2.2.3 Convertidor en fuente de tensión
  - 8.2.3 STATCOM
- 8.3 Compensación serie
  - 8.3.1 TCSC
  - 8.3.2 SSSC
  - 8.3.3 UPFC

(\*)TEMA 9. ARMÓNICOS

- (\*)9 Armónicos
  - 9.1 Distorsión armónica
  - 9.2 Valores de referencia
  - 9.3 Límites normalizados
  - 9.4 Descomposición en series de Fourier
  - 9.5 Condiciones de medida
  - 9.6 Causas que originan la distorsión armónica
    - 9.6.1 Convertidores estáticos
    - 9.6.2 Lámparas de descarga
    - 9.6.3 Hornos de arco
    - 9.6.4 Inductancias saturables
    - 9.6.5 Máquinas rotativas
  - 9.7 Modelo utilizado en los cálculos
  - 9.8 Efectos que provocan
    - 9.8.1 Efectos instantáneos
    - 9.8.2 Efectos retardados
    - 9.8.3 Armónicos en presencia de condensadores
      - 9.8.3.1 Condiciones en ausencia de condensadores
      - 9.8.3.2 Condiciones en presencia de condensadores
        - 9.8.3.2.1 Resonancia paralelo
        - 9.8.3.2.2 Resonancia serie
  - 9.9 Métodos de prevención y corrección
    - 9.9.1 Criterios a tener en cuenta a la hora de adoptar una solución
  - 9.10 Filtros pasivos para la corrección de armónicos
    - 9.10.1 Definiciones
    - 9.10.2 Clasificación
  - 9.11 Filtros activos
  - 9.12 Filtros híbridos

(\*)TEMA 10. DESEQUILIBRIOS DE TENSIÓN

- (\*)10.1 Definición
- 10.2 Cálculo de un sistema desequilibrado
- 10.3 Valores de referencia
- 10.4 Causas que los originan
- 10.5 Efectos que producen
- 10.6 Métodos de corrección y prevención
- 10.7 Sistemas de corrección universales
- 10.8 Sistemas de alimentación ininterrumpida estáticos (SAIs)

(\*)PRÁCTICAS/TRABAJOS DIRIGIDOS

- (\*)Práctica/Trabajo 1. Análisis del efecto flicker. Técnicas de medidas y dispositivos correctores
- Práctica/Trabajo 2. Técnicas y dispositivos modernos de corrección/minimización de los efectos de los huecos de tensión.
- Práctica/Trabajo 3. Análisis de las causas que producen los transitorios de tensión y técnicas y dispositivos que permitan minimizar sus efectos.
- Práctica/Trabajo 4. FACTS. Análisis comparativo del comportamiento del SVC y del STATCOM
- Práctica/Trabajo 5. Análisis del efecto de los condensadores utilizados para la compensación del factor de potencia en los armónicos. Resonancias.

**Planificación**

|                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Trabajos tutelados        | 18          | 54                          | 72          |
| Presentacións/exposicións | 1           | 1                           | 2           |
| Sesión maxistral          | 32          | 32                          | 64          |

|                            |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|
| Pruebas de respuesta curta | 2 | 2 | 4 |
| Traballos e proxectos      | 1 | 1 | 2 |
| Outras                     | 1 | 1 | 2 |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|                           | Description  |
|---------------------------|--|
| Traballos tutelados       | (*). El alumno debe realizar una serie de prácticas/trabajos tutelados por el profesor, relativos a estudios y análisis de diferente temática enmarcada en la calidad de la energía eléctrica que complementen la formación del alumno. La realización de los trabajos tutelados tiene carácter obligatorio. |
| Presentacións/exposicións | (*). El alumno, o grupos reducidos de alumnos (no más de tres), expondrá(n) públicamente a los demás compañeros y al profesor el contenido del trabajo tutelado.   |
| Sesión maxistral          | (*). El profesor expondrá en las clases de teoría los contenidos de la materia.  |

### Atención personalizada

| Methodologies             | Description |
|---------------------------|-------------|
| Sesión maxistral          |             |
| Traballos tutelados       |             |
| Presentacións/exposicións |             |

### Avaliación

|                           | Description   | Qualification |
|---------------------------|---|---------------|
| Pruebas de resposta curta | (*). La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida en el Aula durante un cuatrimestre. Asimismo se evaluará de forma oral y en las fechas acordadas con los alumnos las Prácticas/Trabajos dirigidos. Los exámenes de la teoría impartida en el aula coincidirán con las convocatorias correspondientes<br>Teoría: 5 /10 Puntos<br>Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de cinco puntos sobre diez (5/10). | 50            |
| Traballos e proxectos     | (*). Prácticas/Trabajos tutelados: 3/10 Puntos<br>Prueba que consistirá en la presentación oral del trabajo tutelado particular asignado al alumno o grupo reducido de alumnos (máximo 3) en la que se evaluará el trabajo realizado y la consecución de los objetivos previstos. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10).   | 30            |
| Outras                    | (*). Evaluación continua: 2/10 Puntos<br>Se evaluará la asistencia a clase y el comportamiento activo tanto en clase de aula como en la realización de la práctica/ trabajo tutelado.   | 20            |

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Centrais eléctricas/V12G320V01702

Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

**IDENTIFYING DATA****(\*)Electrificación e tracción eléctrica**

|                   |  |          |      |            |
|-------------------|--|----------|------|------------|
| Subject           | (*)Electrificación e tracción eléctrica                    |          |      |            |
| Code              | V12G320V01912  |          |      |            |
| Study programme   | (*)Grao en Enxeñaría Eléctrica                             |          |      |            |
| Descriptors       | ECTS Credits   | Choose   | Year | Quadmester |
|                   | 6  | Optional | 4th  | 1st        |
| Teaching language | Spanish  |          |      |            |
| Department        |  |          |      |            |
| Coordinator       | Parajo Calvo, Bernardo José                                |          |      |            |
| Lecturers         | Izquierdo Álvarez, Fernando<br>Parajo Calvo, Bernardo José |          |      |            |
| E-mail            | berpc@uvigo.es   |          |      |            |

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

**IDENTIFYING DATA****Instalacións eléctricas especiais**

|                     |                                   |          |      |            |
|---------------------|-----------------------------------|----------|------|------------|
| Subject             | Instalacións eléctricas especiais |          |      |            |
| Code                | V12G320V01914                     |          |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica       |          |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits                      | Choose   | Year | Quadmester |
|                     | 6                                 | Optional | 4    | 1c         |
| Teaching language   | Castelán                          |          |      |            |
| Department          | Enxeñaría eléctrica               |          |      |            |
| Coordinator         | Villanueva Torres, Daniel         |          |      |            |
| Lecturers           | Villanueva Torres, Daniel         |          |      |            |
| E-mail              | dvillanueva@uvigo.es              |          |      |            |
| Web                 |                                   |          |      |            |
| General description |                                   |          |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A34  | TE3 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de baixa e media tensión. |
| A35  | TE4 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión.          |
| B1   | CT1 Análise e síntese.  |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.  |
| B6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.  |
| B10  | CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |
| B14  | CS6 Creatividade.   |
| B16  | CP2 Razoamento crítico.   |
| B17  | CP3 Traballo en equipo.   |
| B19  | CP5 Relacións persoais.   |

**Competencias de materia**

| Expected results from this subject                          | Training and Learning Results |
|---|-------------------------------|
| (*)TE3A   | A34                           |
| (*)   | A35                           |
| (*)   | B1                            |
| (*)   | B2                            |
| (*)   | B17                           |
| (*)   | B19                           |
| (*)   | B6                            |
| (*)   | B16                           |
| (*)   | B10                           |
| (*)   | B14                           |
| (*)X1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica |                               |
| (*)X2 Conocimientos básicos de la profesión                 |                               |

**Contidos**

|  |   |
|--|---|
| Topic  |   |
| Tema 1: Instalacións eléctricas en buques                    | Deseño e cálculo  |
| Tema 2: Instalacións eléctricas en automóbiles               | Deseño e cálculo.   |
| Tema 3: Instalacións eléctricas en ambientes explosivos      | Tipos de emprazamentos.   |
| Tema 4: Instalacións en locais con características especiais | Húmidos.<br>Mollados.<br>Temperatura elevada.                                   |
| Tema 5: Instalacións con fins especiais                      | Piscinas e fontes. Máquinas de elevación e transporte. Obras. Feiras e casetas. |
| Tema 6: Instalacións a tensións especiais                    | Moi baixa tensión. Tensións especiais.  |
| Tema 7: Instalacións en vehículos especiais                  | Caravanas. Parques de caravanas.  |
| Tema 8: Instalacións en portos.                              | Instalacións mariñas. Instalacións en barcos de recreo.                         |
| Tema 9: Instalacións de luminotecnia                         | Exterior.<br>Interior.  |

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Práctica 1 | Instalación eléctrica nun buque     |
| Práctica 2 | Instalación eléctrica nun automóbil |
| Práctica 3 | Instalación luminotécnica           |

**Planificación**

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Traballos tutelados                     | 0           | 17                          | 17          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 7.5         | 7.5                         | 15          |
| Sesión maxistral                        | 25          | 25                          | 50          |
| Prácticas en aulas de informática       | 18          | 36                          | 54          |
| Probas de resposta curta                | 2           | 0                           | 2           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2           | 0                           | 2           |
| Traballos e proxectos                   | 0           | 10                          | 10          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

|   | Description   |
|---|---|
| Traballos tutelados                     | Os estudantes, en grupos reducidos elaborarán a documentación necesaria para dar solución aos traballos expostos.                     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exponse problemas tipo, dos que se fixo un exemplo similar, que os estudantes deben resolver de maneira individual.                   |
| Sesión maxistral                        | Exponse os contidos da materia no encerado ou mediante diapositivas.  |
| Prácticas en aulas de informática       | Empregar os programas informáticos para dás solución aos supostos prácticos expostos, a partir de exemplos tipo resoltos previamente. |

**Atención personalizada**

| Methodologies                           | Description   |
|---|---|
| Prácticas en aulas de informática       | Os alumnos deberán concertar co profesor as reunións que, de mutuo acordo, considérense necesarias para o desenvolvemento correcto dos traballos. |
| Traballos tutelados                     | Os alumnos deberán concertar co profesor as reunións que, de mutuo acordo, considérense necesarias para o desenvolvemento correcto dos traballos. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Os alumnos deberán concertar co profesor as reunións que, de mutuo acordo, considérense necesarias para o desenvolvemento correcto dos traballos. |

**Avaliación**

|   | Description  | Qualification |
|---|--|---------------|
| Probas de resposta curta                | Preguntas sobre os contidos teóricos ou cuestións prácticas sinxelas | 40            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Problemas de carácter práctico, similares aos realizados na aula     | 30            |
| Traballos e proxectos                   | Traballos prácticos, a realizar en grupos reducidos                  | 30            |

**Other comments on the Evaluation****Bibliografía. Fontes de información**

- 1.- Costa Pardo, Manoel da: Cabos illados para o transporte de enerxía. Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo. Segunda edición 2007
- 2.- Costa Pardo, Manoel, da: Centros de transformación; criterios de diseño. Ediciones de autor técnico. 1.998
- 3.- Costa Pardo, Manoel, da: Compensación de enerxía reactiva y su relación con la ley de Murphy. Multinormas. 2004
- 4.- SCHNEIDER. Manual teórico-práctico. Instalaciones en Baja Tensión (3 tomos) 2005/2006
- 5.- ABB. Manual técnico de instalaciones eléctricas. 1ª Edición. 2004 (2 tomos)
- 6.- LEGRAND. Distribución de potencia. Guía técnica. 2010
- 7.- Barrero González, Fermín y otros: Fundamentos de Instalaciones Eléctricas Garceta 2012
- 8.- Lagunas, Angel: Instalaciones eléctricas de baja tensión comerciales e industriales. Paraninfo 2005

- 9.- P. Simon y otros: Calculo y diseño de lineas electricas de alta tensión. Garceta 2011
- 10.- Guerrero, Alberto: Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación. McGraw-Hill 2006
- 10.- Balcells, Josep: Calidad y uso racional de la energía eléctrica. Circutor 2000
- 11.- Llorente, Manuel y otros: La amenaza de los armónicos y sus soluciones. CEDIC. 1.999
- 12.- Llorente, Manuel: Cables eléctricos aislados. Paraninfo. 1.987
- 13.- UNESA. Guía de aplicación de pararrayos tipo PE y tipo POM
- 14.- García Márquez, Rogelio. La puesta a tierra de instalaciones eléctricas y la RAT. MARCOMBO. 1.988
- 15.- UNESA.- Método de cálculo y proyecto de instalaciones de p.a.t. para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría

---

## **Recomendacións**

---

### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Instalacións eléctricas I/V12G320V01503

Instalacións eléctricas II/V12G320V01602

---

**IDENTIFYING DATA****(\*)Prácticas externas: Prácticas en empresa**

|                      |   |          |      |            |
|----------------------|---|----------|------|------------|
| Subject              | (*)Prácticas<br>externas: Prácticas<br>en empresa |          |      |            |
| Code                 | V12G320V01981                                     |          |      |            |
| Study<br>programme   | (*)Grao en<br>Enxeñaría<br>Eléctrica              |          |      |            |
| Descriptors          | ECTS Credits                                      | Choose   | Year | Quadmester |
|                      | 6   | Optional | 4th  | 2nd        |
| Teaching<br>language |   |          |      |            |
| Department           |   |          |      |            |
| Coordinator          |   |          |      |            |
| Lecturers            | Albo López, María Elena                           |          |      |            |
| E-mail               |   |          |      |            |

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

**IDENTIFYING DATA****(\*)Traballo de Fin de Grao**

Subject (\*)Traballo de Fin  
de Grao

Code V12G320V01991

Study (\*)Grao en  
programme Enxeñaría  
Eléctrica

| Descriptors | ECTS Credits | Choose    | Year | Quadmester |
|-------------|--------------|-----------|------|------------|
|             | 12           | Mandatory | 4th  | 2nd        |

Teaching  
language

Department

Coordinator

Lecturers Cerdeira Pérez, Fernando

E-mail

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----