



## Escuela de Ingeniería Industrial

### Información

Para obtener información adicional sobre el centro y sus títulos visitar la página web del centro <https://eei.uvigo.es/>

## Grado en Ingeniería Biomédica

### Asignaturas

#### Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G420V01701	Redacción y ejecución de proyectos en ingeniería biomédica	1c	6
V12G420V01702	Prácticas de tecnología hospitalaria	1c	6
V12G420V01802	Componentes eléctricos en vehículos	2c	6
V12G420V01803	Inglés técnico I	2c	6
V12G420V01804	Inglés técnico II	2c	6
V12G420V01805	Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos	2c	6
V12G420V01806	Programación avanzada para la ingeniería	2c	6
V12G420V01807	Seguridad e higiene industrial	2c	6
V12G420V01808	Tecnología láser	2c	6
V12G420V01903	Biocompatibilidad y comportamiento mecánico de materiales en implantología	1c	6
V12G420V01904	Diseño y fabricación de productos y equipos biomédicos	1c	6
V12G420V01905	Instalaciones hospitalarias	1c	6
V12G420V01906	Simulación aplicada a fluidos y sistemas mecánicos	2c	6
V12G420V01907	Nanomedicina	2c	6
V12G420V01913	Generación y procesado de imagen en biomedicina	1c	6
V12G420V01914	Redes de comunicación, manipulación y telemedicina	1c	6
V12G420V01915	Sistemas automáticos de control en biomedicina	1c	6
V12G420V01916	Instrumentación biomédica	2c	6

V12G420V01917	Sistemas de información en entornos biomédicos	2c	6
V12G420V01981	Prácticas externas: prácticas en empresa	2c	6
V12G420V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	12
V12G420V01999	Prácticas en empresa/assignatura optativa	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redacción y ejecución de proyectos en ingeniería biomédica**

Asignatura	Redacción y ejecución de proyectos en ingeniería biomédica			
Código	V12G420V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	González Cespón, José Luis			
Profesorado	Bouza Rodríguez, José Benito Casal Guisande, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge González Cespón, José Luis			
Correo-e	epi@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/oficinatecnica">http://webs.uvigo.es/oficinatecnica</a>			
Descripción general	<p>Esta materia 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, especialmente en el ámbito de la ingeniería biomédica y de forma más general en el de la ingeniería industrial.</p> <p>Se empleara un enfoque práctico de los temas, buscando la integración de los conocimientos adquiridos al 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 materia 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>			

**Competencias**

Código	
B2	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
B4	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1
B11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa al ámbito de la Ingeniería Biomédica
C18	CE18 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	CT5 Gestión de la información.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D14	CT14 Creatividad.
D15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
D21	CT21 Espíritu emprendedor y conocimiento de los mecanismos básicos para el autoempleo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Manejo de métodos, técnicas y herramientas de diseño y de organización y gestión de proyectos.	B2 B4	C18	D3 D5 D7 D8 D14 D15 D20

Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en el ámbito industrial.	B4		D3 D5 D12 D15 D20 D21
Destrezas para la generación de los documentos del proyecto y otros documentos técnicos similares.	B4 B11	C18	D3 D5 D12 D20 D21
Habilidad en la dirección facultativa de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial.	B2 B4 B11	C18	D3 D5 D7 D8 D12 D20 D21
Habilidades para comunicar adecuadamente los documentos, procedimientos, resultados, destrezas del campo de la ingeniería industrial.	B2		D3 D5 D12 D15 D20 D21

## Contenidos

Tema	
1. Introducción y presentación de la asignatura.	1.1. Presentación. 1.2. Guía Docente. 1.3. Metodología de trabajo. 1.4. Grupos de trabajo. 1.5. Fuentes de información y comunicación: MooVi y otros. 1.6. Conocimientos y aplicaciones informáticas para la materia. 1.7. Ámbito profesional y legal.
2. La Oficina de Proyectos.	2.1. Introducción, funciones y realizaciones. 2.2. Organización del trabajo e infraestructura. 2.3. Técnicas de trabajo en equipo. 2.4. Integración con los sistemas de la empresa. Estrategia Kanban. 2.6. Toma de decisión mediante ponderación de criterios. 2.7. Comunicación.
3. Informes técnicos y trabajos similares.	3.1. Informes técnicos. 3.2. Valoraciones, tasaciones y presupuestos. 3.3. Otros trabajos técnicos similares. 3.4. Criterios y normas para la redacción y presentación de trabajos técnicos.
4. Metodología de proyectos.	4.1. Proyecto: concepto, clasificación y estructura. 4.2. Tipología de proyectos: proyectos industriales, de I+D+i, de inversión, etc. 4.3. Metodología del proceso proyectual. 4.4. Ciclo de vida del proyecto: detalles y fases. 4.5. Normalización de proyectos: UNE 157002, etc.
5. El marco normativo y legal del proyecto en ingeniería biomédica.	5.1. El ordenamiento legal y el proyecto en ingeniería biomédica. 5.2. Legislación técnica específica: ordenamiento legislativo e interpretación de la legislación técnica. 5.3. Normalización, certificación, homologación y calidad. 5.4. Propiedad industrial y transferencia de tecnología: Patentes y modelos de utilidad.
6. La documentación del proyecto.	6.1. Configuración formal del proyecto. 6.2. Memoria. 6.3. Planos. 6.4. Pliego de Condiciones. 6.5. Mediciones y Presupuesto. 6.6. Estudios con entidad propia.

7. Métodos y técnicas para la organización y gestión de proyectos.	7.1. Organización, dirección y coordinación de proyectos. 7.2. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos: predictivas y ágiles. 7.3. Técnicas para la optimización de proyectos. 7.4. Herramientas informáticas para la gestión de proyectos. 7.5. Gestión multiproyecto integrada. 7.6. Gestión de riesgos en el proyecto.
8. Gestión administrativa de trabajos de ingeniería.	8.1. Criterios y normas generales relativas a la tramitación de trabajos técnicos. 8.2. Tramitación: visado colegial, trámites notariales, organismos públicos competentes, etc. 8.3. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas. 8.4. Licitación y contratación de proyectos.
9. Dirección facultativa de proyectos industriales.	9.1. Agentes intervinientes en la ejecución material de proyectos. 9.2. Funciones y actividades de la dirección facultativa o técnica: Ley de Ordenación de la Edificación. 9.3. Marco legal que regula las funciones y responsabilidades de la dirección facultativa. 9.4. Obligaciones de la dirección facultativa en materia de seguridad y salud.
10. El espíritu emprendedor, el autoempleo y el desarrollo regional.	10.1. Innovación tecnológica y emprendedurismo. 10.2. Modalidades de empleo por cuenta ajena y por cuenta propia. 10.3. Puesta en marcha de empresas de base tecnológica: tipología, tramitación, búsqueda de financiación, gestión de recursos humanos, etc. 10.4. Desarrollo industrial y económico aplicado al ámbito regional: recursos y políticas de apoyo público y privado. 10.5. Técnicas de presentación pública de trabajos: orales y escritas.
PRÁCTICA 1: Realización de un informe técnico o trabajo similar.	Realización de un informe técnico o trabajo similar, bien de forma individual o en grupo pequeño, sobre una temática perteneciente al ámbito de la ingeniería biomédica.
PRÁCTICA 2: Elaboración de los documentos de un proyecto sencillo.	Elaboración de los documentos de un proyecto, en un grupo pequeño de alumnos, sobre una temática perteneciente al ámbito de la ingeniería biomédica.
PRÁCTICA 3: Elaboración de una planificación básica para la ejecución del proyecto.	Elaboración de una planificación básica de forma individual o en grupo pequeño de alumnos, empleando las metodologías predictivas o ágiles expuestas en la parte de teoría de la asignatura.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	38	64
Aprendizaje basado en proyectos	24	46	70
Design Thinking	0	12	12
Portafolio/dossier	0	2	2
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición 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.
Aprendizaje basado en proyectos	Se realizará un trabajo aplicando la metodología de "Aprendizaje Basado en Proyectos- *ABP". Realización de un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria.
Design Thinking	El alumno debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas a los ejercicios planteados que se basan en la teoría impartida. Se realizarán aplicando fórmulas, algoritmos o procedimientos de transformación de información disponible. Será necesaria la interpretación de los resultados.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	El estudiante realizará un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria. Se harán tutorías de grupo con el profesor para aclarar dudas y para el seguimiento del trabajo.

<b>Evaluación</b>		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
Portafolio/dossier	Elaboración y presentación de la documentación requerida correspondiente a la elaboración de los trabajos prácticos de la asignatura, en el formato adecuado atendiendo a las exposiciones realizadas en la parte teórica de la asignatura.	60	B2 B4 B11	C18	D3 D5 D7 D8 D12 D14 D15 D20 D21
Examen de preguntas objetivas	Se compone de un conjunto de preguntas claras y precisas que requieren por parte del alumno, una respuesta breve, en general limitadas a la elección de una opción ya proporcionada. El término objetivas hace referencia a las condiciones de aplicación de la prueba así como al tratamiento y posterior análisis de los resultados pero ello no implica una mayor objetividad en la evaluación del rendimiento del estudiante.	40	B2 B11	C18	D3 D15 D20

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN:**

=====

El sistema de evaluación por defecto es el sistema de evaluación continua. El alumno que desee acogerse al sistema de evaluación no continua deberá solicitarlo oficialmente, en el plazo y modo establecido por la administración de la E.E.I. Si el alumno no solicita dicha renuncia o no obtiene el veredicto favorable de la renuncia a evaluación continua, se entiende que esta en el sistema de evaluación continua.

El alumno que piense solicitar la renuncia de evaluación continua deberá notificárselo lo antes posible al profesor. Se recomienda hacerlo a principio de curso, o antes de comenzar la docencia.

La evaluación se realizará en base las rúbricas que se publican en la plataforma MooVi de la asignatura.

#### **CRITERIOS DE SUPERACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE EVALUACIÓN**

##### **CONTINUA:=====**

Para superar la asignatura mediante la evaluación continuase deben cumplir, **simultáneamente**, dos condiciones:

- obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los apartados evaluables o partes indicadas en las rúbricas que se publican.
- obtener una nota media, ponderada según los porcentajes indicados anteriormente, mínima de 5 sobre 10.

Si un apartado esta suspenso, o el alumno desea mejorar la nota de un apartado, tendrá un máximo de dos (2) oportunidades para hacerlo. En este caso se aplicará, sobre la calificación del apartado, un coeficiente corrector que se indicara en la presentación del curso. El plazo para dichas correcciones será establecido por el profesor.

##### **CRITERIOS DE SUPERACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE EVALUACIÓN NO CONTINUA:**

=====

Los alumnos que opten por renunciar, oficialmente, a la evaluación continua, deberán realizar un trabajo tutelado por el profesor, consistente en un proyecto industrial o similar, y una prueba de evaluación.

La tutorización del citado trabajo comenzara en el primer mes del cuatrimestre. Es responsabilidad del alumno interesado ponerse en contacto con el profesor para informar de la situación y recibir la documentación e información oportunas.

Para obtener la calificación se hallará el promedio proporcional (40% teoría y 60% prácticas).

Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 posibles en cada una das partes.

Para superar la materia, el citado promedio deberá ser de un mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles.

## COMPROMISO ÉTICO:

=====

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. Al cursar la asignatura, el alumno adquiere un compromiso de trabajo en equipo, colaboración y respeto a los compañeros y al profesorado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Profesor asignatura, **Apuntes de Oficina Técnica**, Plataforma de teledocencia,, 2017

#### Bibliografía Complementaria

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto**, Síntesis, 1995

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto II**, Síntesis, 1995

**Paso a paso con Gantt Project**, conectareducacion.educ.ar, 2016

Comité CTN 157, **PROYECTOS, UNE 157001:2014: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, AENOR. ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERT, 2014

González, F.J., **Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras**, FC Editorial, 2014

Arenas Reina, J.M., **PRÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA**, LA FABRICA, 2011

Martínez Gabarrón, A., **Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria**, ECU, 2011

Montaño La Cruz, F., **Autocad 2017**, Anaya Multimedia, 2016

Meyers, F.E., Stephens, M.P., **Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales**, Prentice Hall, 2006

Tompkins, James A. White John A. Bozer, Yavuz A. Tanchoco J. M. A., **Planeación de instalaciones**, Cengage Learning editores S.A., 2011

Romero, J., Oliván, L. y otros, **Emprender en la era digital**, 1ª, Gestión 2000, 2017

García Jiménez, M., **Autoempleo: trabajo asociado y trabajo autónomo**, 1ª, Tecnos, 2008

Candelario Macías, M.I., **La innovación en la pequeña empresa: el modelo de utilidad**, 1ª, Tirant lo Blanch, 2018

Brusola Simón, F., **Oficina técnica y proyectos**, 1ª, Serv. Pub. Univ. Pol. Valencia, 2001

Díaz Martín, A., **El Arte de Dirigir Proyectos**, 3ª, Ra-Ma, 2010

Gómez-Senent, E., González Crua, M.C., **Teoría y Metodología del Proyecto**, 1ª, Serv. Pub. Univ. Pol. Valencia, 2008

Serer Figueroa, M., **Gestión Integrada de Proyectos**, 3ª, Ediciones UPC, 2010

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G420V01101

Informática: Informática para la ingeniería/V12G420V01203

---

### Otros comentarios

Se precisan conocimientos básicos de informática, de sistemas de representación y normalización de Dibujo.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos. El punto clave para superar la asignatura con éxito, es comprender la materia y no tanto su memorización. En caso de dudas o cuestiones, el estudiante debe preguntar al profesor bien en clase, en el horario de atención al alumno o bien telemáticamente.

Como regla general una duda resuelta evita cinco interrogantes en el futuro.

Se recomienda al alumnado la asistencia a las tutorías para la exposición de dudas.

Se recomienda la participación activa en los mecanismos de tutorización.

Por último, y con respecto a la asistencia, aunque se fijan unos mínimos en teoría y práctica, se recomienda a los alumnos la asistencia a la totalidad de las jornadas teóricas y prácticas de la asignatura.

Materiales didácticos: Se precisa acceso a Internet y las herramientas ofimáticas habituales. La documentación será facilitada a través de la plataforma MooVi y será ampliada y comentada en las clases presenciales y resto de actividades presenciales.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Prácticas de tecnología hospitalaria</b>				
Asignatura	Prácticas de tecnología hospitalaria			
Código	V12G420V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Fernández Villar, José Alberto			
Profesorado	Fernández Silva, Celso Fernández Villar, José Alberto Nóvoa Conde, Xavier			
Correo-e	csilva@uvigo.es alberto.fernandez.villar@sergas.es			
Web				
Descripción general				

<b>Competencias</b>	
Código	
B2	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
B4	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1
C29	CE29 Conocimiento de las diferentes tecnologías sanitarias utilizadas en diferentes servicios y departamentos de un hospital.
D5	CT5 Gestión de la información.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimientos y experiencia con las tecnologías usadas en las diferentes áreas del hospital, susceptibles de aplicación de la ingeniería biomédica	B2 B4	C29	D5 D9 D10 D16 D17 D20

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Abordaje de todas las áreas del hospital que incluyan soluciones tecnológicas	Práctica clínica en las áreas: Análisis clínicos, laboratorios, radiología, radioterapia, medicina nuclear, pruebas funcionales (neumología, neurofisiología), digestivo, urología y neumo, cardiología, críticos, área quirófano, nefrología (diálisis), farmacia, otorrino/ojos, ginecología, anestesia, quirófano, Informática (TIC), Mantenimiento.
Práctica clínica en las áreas	

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	48	62	110
Resolución de problemas	0	5	5
Estudio de casos	0	5	5



Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas(Repetida non usar)	0	8	8
Examen de preguntas de desarrollo	3	19	22

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Prácticas clínicas en distintos servicios Hospitalarios
Resolución de problemas	Actividades de resolución de problemas
Estudio de casos	Estudio de casos relativos a servicios hospitalarios

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Se llevará a cabo una atención personalizada del alumnado siguiendo las recomendaciones de la Universidad de Vigo y de sus protocolos, así como los del Hospital en donde se desarrollen las actividades

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Realización, con aprovechamiento, de las prácticas hospitalarias	10	B2 B4	C29	D5 D9 D10 D16 D17 D20	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas(Repetida non usar)	Elaboración de informe de prácticas	10	B2 B4	C29	D5 D9 D10 D16 D17 D20	
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba de evaluación de respuesta larga, desarrollo, etc.	80	B2 B4	C29	D5 D9 D10 D16 D17 D20	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

El practicum en el hospital : estrategias para el autoanálisis Zabalza Cerdeiriña, María Ainoa 2011,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Estructura y patología médica/V12G420V01403  
Estructura y patología médico-cirúrgica/V12G420V01404  
Ingeniería clínica y hospitalaria/V12G420V01602

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Componentes eléctricos en vehículos**

Asignatura	Componentes eléctricos en vehículos			
Código	V12G420V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	López Fernández, Xosé Manuel			
Correo-e	xmlopez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general				

**Competencias**

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B3	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.
B7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
B10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	CT5 Gestión de la información.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer y comprender el desarrollo histórico y retos técnicos y sociales futuros de los componentes eléctricos de abordo en los vehículos automóviles.	A2	B3	D1
	A3	B7	D3
	A5	B10	D5
			D7
			D8
			D10
			D15
Conocer las variantes de red eléctrica de abordo en vehículo automóvil según requerimientos de carga y consumo eléctrico.	A2	B3	D1
	A3	B7	D3
	A5	B10	D5
			D7
			D8
			D10
			D15
		D16	
		D17	

Conocer soluciones técnicas y nuevas tendencias en componentes e infraestructura eléctrica bajo el concepto de vehículo autónomo en la red.	A2	B3	D1
	A3	B7	D3
	A5	B10	D5
			D7
			D8
			D10
			D16
			D17

## Contenidos

Temas	
Introducción.	Introducción. Tipos de vehículo. Historia del vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro.
Esquemas eléctricos en vehículos.	Introducción. Instalación eléctrica. Esquemas eléctricos. Localización de los componentes eléctricos en el esquema eléctrico. Principales circuitos que componen el esquema eléctrico.
Componentes eléctricos de abordó.	Introducción. Sistemas eléctricos principales. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordó. Sensores.
Tracción en vehículos eléctricos.	Introducción. Requisitos para la tracción eléctrica. Motor asíncrono Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imanes permanentes. Control y accionamiento Aplicaciones
Sistemas de control y comunicación.	Introducción. Sistemas de comunicación: Elementos; Configuraciones; Buses Sistemas de control: Estáticos; Dinámicos; Seguridad; Motor
Sistemas de almacenamiento de energía.	Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Volante de inercia Tendencias. Integración en la red eléctrica
Sistemas de recarga e infraestructura de soporte.	Introducción. Modos de recarga. Tipos de conectores. Infraestructura de soporte. Tipos de redes de alimentación. Energías alternativas. Arquitectura de un gestor de carga. Redes inteligentes.
Prácticas de laboratorio	Acercamiento a los diferentes componentes eléctricos, análisis e identificación de los mismos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	36	48
Salidas de estudio	10	10	20
Trabajo tutelado	10	30	40
Presentación	10	32	42

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia.
Salidas de estudio	Conocimiento de los procesos de fabricación de componentes relacionados con la materia y su diferenciación dentro del sector.
Trabajo tutelado	Profundización en el contenido detallado de la materia adoptando un enfoque estructurado y de rigor. Promover el debate y la confrontación de ideas.
Presentación	Ejercitar recursos de análisis y síntesis de los trabajos tutelados elaborados. Promover la adopción de aptitudes autocríticas y la aceptación de enfoques contrarios.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Salidas de estudio	
Trabajo tutelado	
Presentación	

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje		
		Calificación	Resultados de Formación	Aprendizaje
Trabajo tutelado	Valoración de los trabajos individuales y/o en equipo, materializados en una memoria, donde se evaluará: Implicación con la temática. Claridad y síntesis del contenido. Rigor de la información y datos. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas. Claridad de conceptos. Precisión de la información. Aportaciones. Originalidad de los contenidos. Resultados. Conclusiones. Bibliografía y referencias a libros y artículos contrastados (no web). Entregables entiendo y forma según planificación.	60	B3	D3 D5 D10 D17
Presentación	Presentación individual y/o en equipo, de los resultados de los trabajos tutelados, donde se evaluará: Motivación por el tema. Claridad de la exposición. Rigor de la información y datos. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas. Claridad de conceptos. Precisión de la información. Originalidad de los contenidos. Resultados. Conclusiones. Bibliografía y referencias a libros y artículos contrastados (no web). Entregables entiendo y forma según planificación.	40	B3	D3 D5 D10 D17

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

El alumno/a podrá escoger entre una de las dos opciones, Opción A (Evaluación Final) o Opción B (Evaluación continua), para su evaluación, según se detalla a continuación.

#### **Opción A**

A esta Opción A podrá optar cualquier alumno/a matriculado/a en la asignatura.

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno/a se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen escrito que englobará toda la materia recogida en el Temario relativa al Aula, Laboratorio y Salidas de estudios o Prácticas de campo, Contenidos y Bibliografía indicados en esta guía docente. Los

exámenes coincidirán con las convocatorias oficiales correspondientes. Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación igual o superior al 50% de la puntuación asignada, es decir, cinco puntos sobre diez (5/10).

## Opción B

A esta Opción B podrán optar sólo los/as alumnos/as que asistan y participen presencialmente en todos los ejercicios y actividades que se propongan en el Aula, para realizar tanto de forma individual y/o en equipo, y que además asistan y participen en todas y cada una de las actividades de Laboratorio y Salidas de estudio o Prácticas de campo propuestas. Dichos ejercicios y actividades se enmarcarán en:

Trabajos tutelados individuales y/o en equipo, evaluados a través de una memoria escrita, con un peso total de 60%, es decir, seis puntos sobre diez (6/10).

Presentaciones individuales y/o en equipo de los resultados de los trabajos tutelados, con un peso máximo de 40%, es decir, cuatro puntos sobre diez (4/10).

Para superar la asignatura, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima asignada a cada una de las partes, tanto en Trabajos tutelados con un mínimo de dos con cuatro puntos sobre diez (2,4/10), como en Presentaciones con un mínimo de uno con seis puntos sobre diez (mínimo 1,6/10).

La materia estará superada cuando la puntuación total (Trabajos tutelados + Presentaciones) resulte una nota final mínima del 50%, es decir, un mínimo de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima asignada de alguna de las partes (Trabajos tutelados y/o Presentaciones), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un tres sobre diez (3/10), lo que significará un suspenso.

Dadas las competencias fijadas en esta materia, la Opción B es la recomendada para el alumn@.

Las/os alumnas/os que quieran optar a la Opción B, tiene que asistir a todas las Presentaciones. Y el incumplimiento de cualquiera de los requisitos indicados en la Opción B emplaza automáticamente al alumno/a a la Opción A.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera del alumno una aptitud de comportamiento adecuada al lugar que le corresponde en relación al profesor, a sus compañeros y en base a las pautas de conducta, tanto explícitas como implícitas de respecto, todo lo cual se considerará también a la hora de fijar la nota de evaluación para poder superar la asignatura. Representará un comportamiento no ético: copiar, plagiar, utilizar dispositivos electrónicos o telemáticos, o métodos no explícitamente autorizados, entre otros. En estas circunstancias indicadas se considera que el alumno no reúne requisitos para superar esta materia, lo implicará que la cualificación global en este curso académico es de suspenso (0.00).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

TOM DENTON, **AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS**, 0415725771, Fifth Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017

Eli Emadi, **Advanced Electric Drive Vehicles**, 2015, CRC Press Taylor & Francis Group, Bosch, **Automotive Handbook**, 8th Edition

Johneric LEACH, **Automotive 48-volt Technology**, 978-0-7680-8318-7, &#8206; SAE International, 2016

K. T. Chau, **ELECTRIC VEHICLE MACHINES AND DRIVES DESIGN, ANALYSIS AND APPLICATION**, 2015, Wiley,

Kevin Jost, **48-Volt Developments**, 978-0768081923, SAE International, 2015

William B. Ribbens, **Understanding Automotive Electronics. An Engineering Perspective**, Elsevier Inc., 2017

#### Bibliografía Complementaria

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

Bruno Scrosati, J. Garce, W. Tillmetz, **Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles**, Elsevier Ltd., 2015

Nicolas Navet, F. Simonot-Lion, **Automotive Embedded Systems Handbook**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2009

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

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

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

Asistencia y participación presencial en todas las actividades de Aula, Laboratorio, Practicas, Visitas y Salidas de Estudios. Y dada las competencias fijadas en esta materia, la Opción B de evaluación es la recomendada para el alumno.

En caso de discrepancia, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Inglés técnico I**

Asignatura	Inglés técnico I			
Código	V12G420V01803			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
Coordinador/a	García de la Puerta, Marta			
Profesorado	García de la Puerta, Marta			
Correo-e	mpuerta@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desarrollarse a nivel A2 de él Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) en Inglés Técnico. Trataremos, en la medida del posible, de adaptar los contenidos del curso al nivel de cada alumno.			

**Competencias**

Código	
B10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión.	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18
Desarrollar las destrezas de comprensión oral y lectora, así como las destrezas de expresión oral y escrita en inglés técnico.	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18
Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas de la lengua inglesa y entender las estructuras básicas del inglés técnico.	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18
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.	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18
Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de textos, diálogos y exposiciones orales.	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18

**Contenidos**

UNIT 1: NUMBERS AND TRENDS

Skills

- Writing, reading, and presenting facts and numbers correctly in a professional setting.
- Understanding symbols and abbreviations.
- Presenting data: Interpreting and describing graphs, charts, and diagrams.

Language

- Expressing numbers and calculations.
- Expressing measurement and technical specifications.
- Saying temperatures.
- Saying dates, websites and email addresses.
- Language for talking about trends.
- Adjectives and adverbs.
- Prepositions.
- Describing timelines.

UNIT 2: DESIGN AND INNOVATION: DESCRIBING PRODUCTS AND TECHNOLOGIES

Skills

- Describing uses, appearance, and definitions.
- Giving a short presentation: Structuring a presentation, exploring effective presentation strategies.

Language

- Language of description (e.g., It's really + adj./ It can + verb/ It looks like, it is shaped like /It is in the shape of &#133;); defining relative clauses, reduced relative clauses.
- Adjectives and qualities, order of adjectives.
- Comparing and contrasting; superlative adjectives.
- Nouns and adjectives connected with geometry and properties.
- Reason and purpose
- Conditionals.
- Language for presenting: Key words and phrases for introducing, and concluding your presentation, signposting language for linking ideas; language for dealing with questions; persuasive language.

UNIT 3: GIVING INSTRUCTIONS AND DESCRIBING A MANUFACTURING PROCESS

Skills

- Describing a process; explaining a process using a diagram; discussing the stages of production.
- Writing clear instructions and warnings.

Language

- The Passive Voice: present simple passive structures.
- Verbs for manufacturing operations.
- Imperatives for instructions and warnings.
- Language for sequencing instructions and processes (sequence words).
- Adverbials of time (once, while, before and after)
- Prepositions.

4. INSPECTION AND QUALITY CONTROL: REPORT WRITING

Skills

- Writing a short report: general guidelines (structure, format, and style).
- Writing a short report about a problem.

Language

- Possibility and Probability
- Past simple and Present Perfect.
- Time expressions.



## 5. JOB SEARCH: PREPARING FOR A JOB INTERVIEW Skills

- Identifying your personal strengths, key skills and experience.
- Writing a short CV.
- Talking about your CV.
- Writing a cover letter.
- Preparing a job interview: asking and answering interview questions.
- Learning strategies to build applicant's confidence.

### Language

- Phrases for demonstrating personal strengths and weaknesses.
- Phrases to give details of your personal characteristics, qualifications, transferable skills, professional experience, etc.
- Action verbs; positive adjectives, positive expressions.
- Softening negative information and highlighting positive information.
- Avoiding spelling mistakes.
- Revision of past form of verbs, and prepositions.
- Useful language for opening, main body and closing cover letters.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	8	15	23
Resolución de problemas de forma autónoma	8	10	18
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	5	8	13
Trabajo tutelado	4	16	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	10	16
Examen de preguntas objetivas	6	10	16
Trabajo	4	15	19
Examen oral	8	16	24

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

## Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.
Lección magistral	Explicación de los contenidos lingüísticos y su aplicación (Use of English) para el aprendizaje y adquisición de los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades en las que se formulan ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios relacionados con las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico y las destrezas comunicativas; especialmente la expresión oral (Speaking).
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), y expresión escrita (Writing), así como de las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Trabajo tutelado	Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y con las destrezas comunicativas de forma autónoma tanto dentro del aula como fuera y como tarea de casa; especialmente la tarea comunicativa de expresión escrita (Writing).

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El objetivo de las actividades introductorias se centran en la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar las indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, las fechas de las entregas de los trabajos y las fechas de la realización de los exámenes y el asesoramiento para la superación de la materia. Indicar que no se realizarán tutorías por teléfono o internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante cualquier duda o comentario el alumnado deberá contactar directamente con la profesora lo en el aula o en horarios de tutorías.
Trabajo tutelado	Actividad en el aula y en las tutorías encaminada a supervisar el proceso de aprendizaje de las tareas encomendadas y relacionadas con la destreza comunicativa de expresión escrita (Writing) y la destreza lingüística para aplicar los conceptos teóricos de la lengua inglesa.
Resolución de problemas de forma autónoma	Esta actividad está dirigida a potenciar la realización de los diversos ejercicios relacionados con las destrezas comunicativas y la destreza lingüística en la aplicación de los conceptos teóricos de la lengua en práctica. Detectar las dificultades en el proceso de aprendizaje y disminuir la comparativa del nivel de conocimientos previos de la lengua inglesa de cada alumno/a individualmente con el resto de los participantes en la clase.

Lección magistral	La atención personalizada para la lección magistral se centra en la atención al alumnado en el aula y en horario de tutorías sobre la correcta comprensión y el fomento del aprendizaje de los conceptos teóricos de la materia; así como hacer indicaciones sobre la práctica de ejercicios a realizar y el asesoramiento para la superación de la materia.
-------------------	--

Pruebas	Descripción
Examen oral	El objetivo de la atención personalizada del examen oral se centra en la preparación, fomento y la supervisión de la expresión oral (Speaking) en el aula durante el curso y anterior a la realización del examen. Esta actividad persigue que el alumnado se exprese no sólo con pertinencia y calidad con los temas y vocabulario relacionados con la ingeniería sino también con corrección lingüística.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba sobre los conceptos teóricos y su aplicación. Resolución de ejercicios prácticos relacionados con la destreza lingüística (Use of English).	20	B10	D4 D10 D18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión oral (Listening) con contenidos relacionados con la ingeniería (16%).	32	B10	D1 D10 D18
	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión escrita (Reading) con contenidos relacionados con la ingeniería (16%).			
Trabajo	Pruebas del manejo de la destreza de expresión escrita (Writing).	16	B10	D1 D4 D7 D10 D18
Examen oral	Pruebas del manejo de la destreza de la expresión oral (Speaking) de aspectos relacionados con temas y vocabulario de la ingeniería.	32	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### 1. Consideraciones específicas

Existen dos sistemas de evaluación: continua y única. La elección de un sistema excluye al otro.

#### 1.1 Evaluación continua

Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/la alumno/a que no alcance dicho porcentaje perderá esta opción. El alumnado que se acoga a la evaluación continua se le computará el 100% de la calificación final con los trabajos y pruebas del curso. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso se computarán como un cero (0.0). Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas marcados.

#### 1.2. Evaluación única

La evaluación única, que realizarán aquellos/as alumnos/as que se acogan a ella, consistirá en una prueba global final que se desarrollará en la fecha oficial establecida por la Escuela de Ingenieros Industriales. Para ello el alumnado deberá consultar la web de dicho centro, donde se especifican el día y la hora de la celebración de los exámenes, ateniéndose al centro (Campus o Ciudad) en el que haya cursado esta materia.

### 2. Calificación final de la materia

#### 2.1. Evaluación Continua

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el curso; teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta

manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación continua, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en todas y cada una de las partes. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aún cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El/la alumno/a que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las destrezas deberá repetir la(s) parte(s) correspondientes a tal(es) destreza(s) en el examen de julio del curso académico actual para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en dicha convocatoria, el alumnado deberá examinarse de la totalidad de la materia en cursos posteriores, con la excepción de la convocatoria de septiembre.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

## 2.2. Evaluación única

La evaluación única se computará teniendo en cuenta todas las destrezas y teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación única, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en cada parte. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aún cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El alumno que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las partes y suspenda, por tanto, la materia, deberá examinarse de la totalidad de la materia en las siguientes convocatorias.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

## 3. Consideraciones especiales

3.1. Así mismo indicar que durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).

3.2. Es responsabilidad del alumnado consultar los materiales en la plataforma MooVi, además de estar al tanto de las fechas en las que las pruebas o entregas de trabajos tienen lugar.

3.3. Los comentarios aquí indicados también incumben a los alumnos de Erasmus. En caso de no poder acceder a la plataforma MooVi, deberán ponerse en contacto con la profesora para solucionar el problema.

3.4. Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el/la alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Beigbeder Atienza, Federico, **Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés**, Díaz de Santos,  
Collazo, Javier, **Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias**, McGraw-Hill,  
Hornby, Albert Sidney, **Oxford Advanced Learner's Dictionary**, Oxford University Press,  
Jones, Daniel, **Cambridge English Pronouncing Dictionary with CD**, Cambridge University Press,

---

Hewings, Martin, **English Pronunciation in Use, Advanced with Answers, Audio CDs and CD-ROM**, Cambridge University Press,

Murphy, Raymond, **English Grammar in Use 4th with Answers and CD-ROM**, Cambridge University Press,

Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., **Technical English: Writing, Reading and Speaking**, Longman,

---

### **Bibliografía Complementaria**

[www.agendaweb.org](http://www.agendaweb.org),

[www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/](http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/),

[www.edufind.com/english/grammar](http://www.edufind.com/english/grammar),

[www.voanews.com/specialenglish](http://www.voanews.com/specialenglish),

[iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), **Technical English Dictionary**,

[www.howjsay.org](http://www.howjsay.org), **A free online Talking English Pronunciation Dictionary**,

---

## **Recomendaciones**

---

### **Otros comentarios**

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

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores a la el curso en la que está ubicada esta materia.

Asimismo, recomendamos la evaluación continua por la metodología empleada para practicar y asentar los contenidos de la materia. Por lo tanto, la activa participación del alumnado será requisito imprescindible para superar la materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia, se recomienda cotejar los horarios lectivos de esta materia con otras, con el fin de que no exista incompatibilidad de horarios. No se contempla la evaluación continua si el alumnado no puede asistir a las clases por solapamiento con otras materias.

Asimismo queda prohibido introducir en el aula cualquier bebida o comida con el fin de no dañar los equipos informáticos del aula; queda excluida cualquier casuística por prescripción médica, para eso se deberá aportar el correspondiente certificado médico. Asimismo el envío de mensajes electrónicos o la utilización del teléfono móvil durante el desarrollo de las clases lectivas, supone la expulsión de lo aula.

Aquel/a alumno/a que no se atenga a lo establecido en el párrafo anterior no sólo será expulsado/a del aula, sino que perderá su condición de evaluación continua.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Inglés técnico II</b>				
Asignatura	Inglés técnico II			
Código	V12G420V01804			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
Coordinador/a	García de la Puerta, Marta			
Profesorado	García de la Puerta, Marta			
Correo-e	mpuerta@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) en Inglés Técnico. Trataremos, en la medida de lo posible, de adaptar los contenidos del curso al nivel de cada alumno.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje
Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión.	B10	D1 D4 D7 D9 D10 D17 D18
Desarrollar las destrezas de comprensión oral y escrita, así como las destrezas de expresión oral y escrita en Inglés Técnico a nivel intermedio (B1).	B10	D1 D4 D7 D9 D10 D17 D18
Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas de la lengua inglesa y entender las estructuras del inglés técnico a nivel B1.	B10	D1 D4 D7 D9 D10 D17 D18
Fomentar el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la Ingeniería con el objeto de poder aplicarla en situaciones profesionales y, particularmente, en las actividades industriales.	B10	D1 D4 D7 D9 D10 D17 D18

Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de diálogos y textos redactados en Inglés Técnico.	B10	D1 D4 D7 D9 D10 D17 D18
--	-----	---

## Contenidos

### Tema

UNIT 1. Facts and figures: Presenting data	<p>UNIT 1</p> <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Writing, reading, and presenting facts and figures in a professional setting.</li> <li>- Understanding symbols and abbreviations.</li> <li>- Describing dimensions and specifications; phrases related to length, width, thickness, etc.</li> <li>- Describing and referring to visual aids.</li> <li>- Locating required information in a table of technical data.</li> </ul> <p>Language focus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expressing facts and figures (mathematical symbols, dates, amounts, internet symbols and abbreviations).</li> <li>- Phrases for approximating numbers; saying results.</li> <li>- Talking about trends.</li> <li>- Vocabulary for describing trends.</li> <li>- Prepositions.</li> <li>- Cause-effect verbs.</li> <li>- Describing timelines: past simple, present perfect, past perfect and past perfect continuous, present continuous, will.</li> </ul>
UNIT 2. Professional Presentations: Presenting with Impact	<p>UNIT 2</p> <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delivering impactful presentations.</li> <li>- Structuring a presentation.</li> <li>- Illustrating the importance of body language and voice power to communicate your message clearly and persuasively.</li> </ul> <p>Language focus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation language: Language for introducing your presentation; language for focusing and emphasizing key points; language for in recapping.</li> <li>- Using persuasive language to create impact.</li> <li>- Signposting language for linking the parts.</li> </ul>
UNIT 3. Technical Descriptions	<p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understanding and describing process diagrams, phases and procedures.</li> <li>- Describing technical functions and applications and explaining how technology works</li> <li>- Describing specific materials; categorising materials and specifying and describing properties</li> <li>- Describing component shapes and features; explaining manufacturing techniques</li> <li>- Describing health and safety precautions and emphasising the importance of precautions.</li> </ul> <p>Language focus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbs for describing stages of a process.</li> <li>- The passive form: Present simple passive structures.</li> <li>- Time Connectors.</li> <li>- Verbs for describing movement; verbs and adjectives to describe advantages; adverbs for adding emphasis.</li> <li>- Cause-effect (lead to, result in, etc.)</li> <li>- Negative prefixes (in-, un-, dis-, etc.).</li> <li>- Relative clauses: Defining vs non-defining relative clauses; shortened relative clauses.</li> <li>- Mixed conditionals, first vs. second conditional.</li> <li>- Would/ Could</li> <li>- Words for describing mechanisms, machining, properties of materials.</li> </ul>

#### UNIT 4. Applying for a Job

##### Skills

- Doing a self-evaluation of your strengths and weaknesses.
- Writing different types of CV.
- Becoming acquainted with cover and application letters.
- Preparing for job interviews.
- Demonstrating the best body language for job interviews.

##### Language focus

- Phrases for demonstrating strengths and weaknesses.
- Useful language for talking about yourself, and demonstrating your skills and experience.
- Action verbs; positive adjectives, positive expressions.
- Softening negatives and turning negatives into positives.
- Avoiding spelling mistakes.
- Phrases for opening and closing a letter of application.

#### UNIT 5. Writing Emails

##### Skills

- Writing short emails with appropriate formatting.
- Recognizing and producing formal and informal language in emails.
- Making your writing structured; writing effective openings and closings
- Handling style, tone and voice.

##### Language focus

- Common email expressions.
- Writing style.
- Creating a warm, professional tone.
- Avoiding spelling mistakes.

#### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Trabajo tutelado	4	16	20
Resolución de problemas de forma autónoma	8	10	18
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	5	8	13
Lección magistral	8	15	23
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	10	16
Trabajo	4	15	19
Examen de preguntas objetivas	3	5	8
Examen oral	8	16	24
Examen de preguntas objetivas	3	5	8

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

#### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.
Trabajo tutelado	Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos, así como con las destrezas comunicativas.
Resolución de problemas 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.
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), y expresión escrita (Writing), así como de las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Lección magistral	Explicación de los contenidos lingüísticos y su aplicación (Use of English) para el aprendizaje y adquisición de los contenidos teóricos de la materia.

#### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El objetivo de las actividades introductorias se centran en la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar las indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, las fechas de las entregas de los trabajos e las fechas de la realización de los exámenes y el asesoramiento para la superación de la materia. Indicar que no se realizarán tutorías por teléfono o internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante cualquier duda o comentario el alumnado deberá contactar directamente con la profesora en el aula o en horarios de tutorías.

Resolución de problemas de forma autónoma	Por atención en grupo se entiende la atención en el aula y personalizada en horas de tutorías. Entre los objetivos de la atención en grupo y 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.
Trabajo tutelado	Realización de los diversos ejercicios relacionados con las destrezas comunicativas y lingüísticas para aplicar los conceptos teóricos a la lengua inglesa.
Lección magistral	La atención personalizada para la lección magistral se centra en la atención al alumnado en el aula y en horario de tutorías sobre la correcta comprensión y el fomento del aprendizaje de los conceptos teóricos de la materia; así como hacer indicaciones sobre la práctica de ejercicios a realizar y el asesoramiento para la superación de la materia.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen oral	El objetivo de la atención personalizada del examen oral se centra en la preparación, fomento y la supervisión de la expresión oral (Speaking) en el aula durante el curso y anterior a la realización del examen. Esta actividad persigue que el alumnado se exprese no solo con pertinencia y calidad con los temas y vocabulario relacionados con la ingeniería sino también con corrección lingüística.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba sobre los conceptos teóricos y su aplicación. Resolución de ejercicios prácticos relacionados con la destreza lingüística (Use of English) del Inglés Técnico.	20	B10	D7 D10 D18
Trabajo	Pruebas del manejo de la destreza de expresión escrita (Writing).	16	B10	D1 D4 D7 D9 D10 D18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión oral (Listening) con contenidos relacionados con la ingeniería.	16	B10	D4 D9 D10 D18
Examen oral	Pruebas del manejo de la destreza de la expresión oral (Speaking) de aspectos relacionados con temas y vocabulario de la ingeniería.	32	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión escrita (Reading) de temas y vocabulario relacionados con la ingeniería.	16	B10	D1 D4 D7 D10 D17 D18

## **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **1. Consideraciones específicas**

Existen dos sistemas de evaluación: continua y única. La elección de un sistema excluye al otro.

#### **1.1 Evaluación continua**

Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/la alumno/a que no alcance dicho porcentaje perderá esta opción. El alumnado que se acoga a la evaluación continua se le computará el 100% de la calificación final con los trabajos y pruebas del curso. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso, se computarán como un cero (0.0). Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas fijados.

#### **1.2. Evaluación única**

La evaluación única, que realizarán aquellos/as alumnos/as que se acogan a ella, consistirá en una prueba global final que se desarrollará en la fecha oficial establecida por la Escuela de Ingenieros Industriales. Para ello el alumnado deberá consultar la web de dicho centro, donde se especifican el día y la hora de la celebración de los exámenes, ateniéndose al centro



(Campus o Ciudad) en el que haya cursado esta materia.

## **2. Calificación final de la materia**

### **2.1. Evaluación Continua**

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el curso; teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación continua, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en todas y cada una de las partes. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aun cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El/la alumno/a que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las destrezas deberá repetir la(s) parte(s) correspondientes a tal(es) destreza(s) en el examen de julio del curso académico actual para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en dicha convocatoria, el alumnado deberá examinarse de la totalidad de la materia en cursos posteriores, con la excepción de la convocatoria de septiembre.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

### **2.2. Evaluación única**

La evaluación única se computará teniendo en cuenta todas las destrezas y teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación única, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en cada parte. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aun cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El alumno que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las partes y suspenda, por tanto, la materia, deberá examinarse de la totalidad de la materia en las siguientes convocatorias.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

### 3. Consideraciones especiales

- 3.1. Así mismo indicar que durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).
- 3.2. Es responsabilidad del alumnado consultar los materiales en la plataforma MooVi, además de estar al tanto de las fechas en las que las pruebas o entregas de trabajos tienen lugar.
- 3.3. Los comentarios aquí indicados también incumben a los alumnos de Erasmus. En caso de no poder acceder a la plataforma MooVi, deberán ponerse en contacto con la profesora para solucionar el problema.
- 3.4. Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el/la alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Beigbeder Atienza, Federico, **Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés**, Díaz de Santos,  
Collazo, Javier, **Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias**, McGraw-Hill,  
Hornby, Albert Sidney, **Oxford Advanced Learner's Dictionary**, Oxford University Press,  
Jones, Daniel, **Cambridge English Pronouncing Dictionary**, Cambridge University Press,  
Hancock, Mark, **English Pronunciation in Use: Intermediate**, Cambridge University Press,  
Murphy, Raymond, **English Grammar in Use: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Students**, Cambridge University Press,  
Pickett, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., **Technical English: Writing, Reading and Speaking**, Pearson Limited Education,

##### Bibliografía Complementaria

[www.agendaweb.org](http://www.agendaweb.org),  
[www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/](http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/),  
[www.edufind.com/english/grammar](http://www.edufind.com/english/grammar),  
[www.voanews.com/specialenglish](http://www.voanews.com/specialenglish),  
[www.mit.edu](http://www.mit.edu), **Massachusetts Institute of Technology**,  
[www.iate.eu](http://www.iate.eu), **Eu's Multilingual Technical and Scientific Dictionary**,

---

#### Recomendaciones

##### Otros comentarios

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.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

Asimismo, recomendamos la evaluación continua por la metodología empleada para practicar y asentar los contenidos de la materia. Por lo tanto, la activa participación del alumnado será requisito imprescindible para superar la materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia, se recomienda cotejar los horarios lectivos de esta materia con otras, con el fin de que no exista incompatibilidad de horarios. No se contempla la evaluación continua si el alumnado no puede asistir a las clases por solapamiento con otras materias.

Asimismo queda prohibido introducir en el aula cualquier bebida o comida con el fin de no dañar los equipos informáticos del aula; queda excluida cualquier casuística por prescripción médica, para ello se deberá aportar el correspondiente certificado médico.

El envío de mensajes electrónicos o la utilización del teléfono móvil durante el desarrollo de las clases lectivas, supone la expulsión del aula.

Aquel/la alumno/a que no se atenga a lo establecido en el párrafo anterior no sólo será expulsado/a del aula sino que

perderá su condición de evaluación continua.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos**

Asignatura	Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos			
Código	V12G420V01805			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge González Cespón, José Luis			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	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**

Código	
B3	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.
C18	CE18 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	CT5 Gestión de la información.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D11	CT11 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega
D14	CT14 Creatividad.
D15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Manejo de métodos, técnicas y herramientas de organización y gestión de documentos técnicos distintos de los proyectos de ingeniería.	B3	C18	D2 D7 D8 D9 D10 D14 D15 D17
Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en ámbito industrial.			D5 D6 D9 D11 D17
Destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados, habilidades del campo de la Ingeniería Industrial.			D3 D13 D17 D18 D20

## Contenidos

Tema	
1. Tipos de documentos propios de los distintos ámbitos de la actividad profesional de la ingeniería.	1.1. El documento técnico: Características y componentes. 1.2. Tipos de documentos técnicos según su contenido. 1.3. Tipos de documentos técnicos según su destinatario y objetivo.
2. Metodología para la redacción y presentación de documentación técnica: valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, expedientes y otros trabajos técnicos similares.	2.1. Aspectos generales de la redacción y presentación de documentación técnica. 2.2. Elaboración de estudios técnicos. 2.3. Elaboración de informes técnicos. 2.4. Elaboración de valoraciones, peritaciones y tasaciones. 2.5. Elaboración de expedientes y otros trabajos técnicos. 2.6. El trabajo técnico en entornos de ingeniería concurrente y/o colaborativa.
3. Técnicas de búsqueda, análisis, evaluación y selección de información tecnológica.	3.1. Tipología de la información tecnológica. 3.2. Fuentes de información tecnológica. 3.3. Sistemas de información y comunicaciones. 3.4. Técnicas de búsqueda de información. 3.5. Métodos de análisis de información. 3.6. Evaluación y selección de información.
4. Legislación y normativa documental.	4.1. Legislación de aplicación a la documentación técnica según el ámbito. 4.2. Otra normativa de aplicación.
5. Tramitación administrativa de documentación técnica.	5.1. La Administración Pública y sus ámbitos. 5.2. Realización de gestiones ante la Administración: legitimación y responsabilidades. 5.3. Tramitaciones administrativas: Conceptos, procedimientos y documentación específica.
6. Presentación y defensa oral de documentos técnicos.	6.1. Normas para la elaboración de presentaciones técnicas. 6.2. Preparación de la defensa oral de documentos técnicos. 6.3. Técnicas y herramientas específicas para la realización de presentaciones en público.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29.5	44.25	73.75
Prácticas de laboratorio	29.5	44.25	73.75
Práctica de laboratorio	1.3	0	1.3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.2	0	1.2

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

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	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

Metodologías	Descripción
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.). Se llevará a cabo un seguimiento adecuado del trabajo de los alumnos para verificar que se aplican las mejores prácticas expuestas en las clases de teoría, y que se siguen las recomendaciones procedimentales proporcionadas por el profesor. Para todas las modalidades de docencia contempladas en el Plan de Contingencias, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de concertación previa de lugar virtual, fecha y hora.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje														
Prácticas de laboratorio	Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinarios, lo más próximos posible a casos reales.	55	B3	C18	D2	D3	D5	D7	D8	D9	D10	D13	D14	D15	D17	D18	D20
Práctica de laboratorio	Realización de pruebas y ejercicios prácticos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la atención personalizada a los alumnos.	20	B3	C18	D2	D3	D5	D7	D8	D9	D10	D13	D14	D15	D17	D18	D20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Grupos de preguntas de respuesta corta relacionadas con los contenidos de la asignatura, que permitan verificar que los alumnos han comprendido y asimilado los contenidos teóricos y prácticos.	25	B3	C18	D2	D3	D7	D8	D9	D11	D14	D15					

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

Para la Primera Convocatoria o Edición.

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones de los trabajos propuestos y desarrollados en las clases prácticas (60%) a lo largo del cuatrimestre con la calificación de la prueba final celebrada en la fecha fijada por la Dirección de la Escuela (40%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 3,5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en la Segunda Convocatoria, o elaborar trabajos o supuestos prácticos para adquirir las competencias establecidas para esas partes.

b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Para la Segunda Convocatoria o Edición.

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria, pero que tengan superadas partes de alguno de los bloques de teoría o prácticas, podrán optar por presentarse únicamente a las partes suspensas, conservándosele la calificación de las partes ya superadas, aplicándose los mismos criterios de evaluación.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Aguado, David, **HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO**, 1ª, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2008

Álvarez Marañón, Gonzalo, **EL ARTE DE PRESENTAR: CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES**, 1ª, Gestión 2000, 2012

Lannon, John M. and Gurak, Laura J., **TECHNICAL COMMUNICATION**, 13th, Pearson, 2013

Pringle, Alan S. and O'Keefe, Sarah S., **TECHNICAL WRITING 101: A REAL-WORLD GUIDE TO PLANNING AND WRITING TECHNICAL CONTENT**, 1st, Scriptorium Publishing Services, 2009

### **Bibliografía Complementaria**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: -----, -----,

Blair, Lorrie, **WRITING A GRADUATE THESIS OR DISSERTATION**, 1st, Sense Publishers, 2016

Brown, Fortunato, **TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS: MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS**, 1ª, Octaedro, 2003

Budinski, Kenneth G., **ENGINEER'S GUIDE TO TECHNICAL WRITING**, 1st, ASM International, 2001

Pease, Allan, **ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL: GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA**, 1ª, Amat, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: -----, -----,

Balzola, Martín, **PREPARACIÓN DE PROYECTOS E INFORMES TÉCNICOS**, 2ª, Balzola, 1996

Boegliin Naumovic, Martha, **LEER Y REDACTAR EN LA UNIVERSIDAD: DEL CAOS DE LAS IDEAS AL TEXTO ESTRUCTURADO**, 1ª, MAD, 2007

Calavera, J., **MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN: INFORMES, DICTÁMENES, ARBITRAJES**, 2ª, Intemac, 2009

---

Córcoles Cubero, Ana Isabel, **CÓMO REALIZAR BUENOS INFORMES: SORPRENDA CON INFORMES CLAROS, DIRECTOS Y CONCISOS**, 1ª, Fundacion Confemetal, 2007

---

García Carbonell, Roberto, **PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO: IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES**, 1ª, Edaf, 2006

---

Himstreet, William C., **GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA**, 1ª, Deusto, 2000

---

Sánchez Pérez, José, **FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO**, 1ª, McGraw-Hill, 2006

---

Williams, Robin, **THE NON-DESIGNER'S PRESENTATION BOOK**, 1st, Peachpit Press, 2009

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

---

### **Otros comentarios**

---

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación avanzada para la ingeniería**

Asignatura	Programación avanzada para la ingeniería			
Código	V12G420V01806			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís López Fernández, Joaquín			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Aplicación práctica de técnicas actuales para la programación de aplicaciones industriales para computadores y dispositivos móviles. Programación orientada a objetos en Java para sistemas Windows y Android.			

**Competencias**

Código	
B3	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.
B4	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1
C3	CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	CT5 Gestión de la información.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D19	CT19 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimientos informáticos avanzados aplicables al ejercicio profesional de los futuros ingenieros, con especial énfasis en sus aplicaciones a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19
Conocer los fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estructurada, modular, orientada a objetos), sus posibilidades, características y aplicabilidad a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19
Capacidad para utilizar lenguajes y entornos de programación y para programar algoritmos, rutinas y aplicaciones de complejidad media para la resolución de problemas y el tratamiento de datos en el ámbito de la Ingeniería	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19

Conocer los fundamentos del proceso de desarrollo de software y sus diferentes etapas	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19
Capacidad para desarrollar interfaces gráficas de usuario	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19

### Contenidos

Tema	
Programación orientada objetos en Java	Lenguaje Java. Clases, objetos y referencias. Tipos de datos, instrucciones, operadores. Matrices y colecciones. Herencia, interfaces, polimorfismo. Tratamiento de excepciones. Programación de gráficos mediante JavaFX. Interfaces de usuario para instalaciones industriales.
Creación de aplicaciones industriales para dispositivos móviles	Sistemas Android. Herramientas de desarrollo de aplicaciones. Interfaces de usuario para dispositivos móviles. Acceso a bases de datos. Manejo de sensores y cámara. Procesado de imagen. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriales. Desarrollo de aplicaciones para control y monitorización de plantas industriales.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	9	27
Resolución de problemas	20	40	60
Lección magistral	12.5	25	37.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	8.5	17	25.5

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de aplicaciones industriales para control, monitorización y automatización de plantas industriales, en sistemas Windows y Android
Resolución de problemas	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura mediante su aplicación a la resolución de problemas habituales en la ingeniería
Lección magistral	Introducción y descripción de los diferentes conceptos y técnicas relacionados con la asignatura

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Resolución de problemas	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Se evaluará las soluciones aportadas por el alumno en la resolución de las diferentes prácticas de laboratorio propuestas	40	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19
Resolución de problemas	Se calificará la aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de tareas ingenieriles específicas	30	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19
Lección magistral	Se evaluará la participación activa del alumno en las diferentes actividades formativas	10	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Calidad de los informes de las diferentes prácticas propuestas y de las soluciones aportadas	20	B3 B4	C3	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D17 D19

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

La evaluación en esta asignatura tiene un componente muy alto de evaluación continua durante la realización de las diferentes actividades académicas desarrolladas durante el curso. En el caso de convocatorias diferentes de la convocatoria de mayo y para alumnos que renuncien a la evaluación continua, la evaluación se realizará en el laboratorio, mediante el desarrollo práctico de una aplicación similar a las desarrolladas durante el curso.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

B.C. Zapata, **Android Studio application development**, 2013,

K. Sharan, **Beginning Java 8 fundamentals**, 2014,

I.F. Darwin, **Java cookbook**, 2014,

L.M. Lee, **Android application development cookbook**, 2013,

#### Bibliografía Complementaria

N. Smyth, **Android Studio Development Essentials**,

[http://www.techotopia.com/index.php/Android\\_Studio\\_Development\\_Essentials](http://www.techotopia.com/index.php/Android_Studio_Development_Essentials),

N. Smyth, **Android 4 app development essentials**,

[http://www.techotopia.com/index.php/Android\\_4\\_App\\_Development\\_Essentials](http://www.techotopia.com/index.php/Android_4_App_Development_Essentials),

G. Allen, **Beginning Android 4**, 2012,

M. Aydin, **Android 4: new features for application development**, 2012,

J. Bryant, **Java 7 for absolute beginners**, 2012,

M. Burton, D. Felke, **Android application development for dummies**, 2012,

J. Friesen, **Learn Java for Android development**, 2013,

M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, **Data structures & algorithms in Java**, 2014,

J. Graba, **An introduction to network programming with Java**, 3rd edition, 2013,  
I. Horton, **Beginning Java 7 Edition**, 2011,  
J. Howse, **Android application programming with OpenCV**, 2013,  
W. Jackson, **Android Apps for absolute beginners**, 2012,  
L. Jordan, P. Greyling, **Practical Android Projects**, 2011,  
Y.D. Liang, **Introduction to Java programming**, 2011,  
R. Matthews, **Beginning Android tablet programming**, 2011,  
P. Mehta, **Learn OpenGL ES**, 2013,  
G. Milete, A. Stroud, **Professional Android sensor programming**, 2012,  
J. Morris, **Android user interface development**, 2011,  
R. Schwartz, etc, **The Android developer's cookbook**, 2013,  
R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, **Java 8 in action**, 2015,

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Seguridad e higiene industrial**

Asignatura	Seguridad e higiene industrial			
Código	V12G420V01807			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OP	Curso 4	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	Díez Sarabia, Aida María González de Prado, Begoña			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descripción general	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**

Código	
B4	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1
B6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento .
B7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
B11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa al ámbito de la Ingeniería Biomédica
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D14	CT14 Creatividad.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la normativa más relevante relacionada con la Seguridad e Higiene Industrial	B6 B11	D5
Comprender los conceptos de Seguridad e Higiene Industrial	B11	D5 D9 D10
Conocer las técnicas generales de actuación de la Seguridad Industrial	B4 B7	D2 D5 D9 D10 D14 D17 D20
Conocer los principales tipos de contaminantes, sus efectos y las medidas de actuación asociadas	B4 B6 B7 B11	D2 D7 D8 D9 D10 D14 D17 D20

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1.- Introducción a la Seguridad e Higiene del Trabajo	1.1.- *Terminología básica 1.2.- Salud y trabajo 1.3.- Factores de riesgo 1.4.- Incidente de los factores de riesgo sobre la salud 1.5.- Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo
TEMA 2.- Evolución histórica y legislación	2.1.- Evolución histórica 2.2.- Evolución en España 2.3.- La Seguridad e Higiene del Trabajo en la legislación española 2.4.- Responsabilidades y sanciones
TEMA 3.- Seguridad del Trabajo	3.1.- El accidente de trabajo 3.2.- Seguridad del trabajo 3.3.- Causas de los accidentes 3.4.- Análisis estadístico de los accidentes 3.5.- Justificación de la prevención
TEMA 4.- Técnicas de seguridad. Evaluación de riesgos	4.1.- Técnicas de seguridad 4.2.- Objetivos de la evaluación de riesgos 4.3.- Evaluación general 4.4.- Evaluación de las condiciones de trabajo 4.5.- Técnicas analíticas posteriores al accidente 4.6.- Técnicas analíticas anteriores al accidente
TEMA 5.- Normalización	5.1.- Ventajas, requisitos y características de las normas 5.2.- Normas de seguridad 5.3.- Procedimiento de elaboración 5.4.- Orden y limpieza
TEMA 6.- Señalización de seguridad	6.1.- Características y normativa 6.2.- Clases de señalización 6.3.- Señalización en forma de panel
TEMA 7.- Equipos de protección	7.1.- Individual 7.2.- Integral 7.3.- Colectiva
TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridad	8.1.- Máquinas 8.2.- Incendios y explosiones 8.3.- Contactos eléctricos 8.4.- Mantenimiento manual y mecánica 8.5.- Industria mecánica 8.6.- Productos químicos 8.7.- Mantenimiento
TEMA 9.- Higiene del Trabajo	9.1.- Ambiente industrial 9.2.- Higiene del trabajo y *terminología 9.3.- Higiene teórica y valores límites ambientales 9.4.- Higiene analítica 9.5.- Higiene de campo y encuesta higiénica 9.6.- Higiene operativa
TEMA 10.- Agentes físicos ambientales	10.1.- Ruido y vibraciones 10.2.- Iluminación 10.3.- Radiaciones **ionizantes y no **ionizantes 10.4.- Tensión térmica
TEMA 11.- Protección frente a riesgos higiénicos	11.1.- Vías respiratorias 11.2.- Oídos 11.3.- Ojos
TEMA 12.- Riesgos higiénicos de la industria química	12.1.- Procesos *inorgánicos 12.2.- Procesos orgánicos 12.3.- Accidentes graves
TEMA 13.- Seguridad en los lugares de trabajo	13.1.- La seguridad en el proyecto 13.2.- Mapas de riesgos
TEMA 14.- Ergonomía	14.1.- Concepto 14.2.- Aplicación de la ergonomía a la seguridad 14.3.- Carga física y fatiga muscular 14.4.- Carga y fatiga mental
TEMA 15.- *Psicosociología aplicada a la prevención	15.1.- Factores psicosociales 15.2.- Consecuencias de los factores psicosociales sobre la salud 15.3.- Evaluación de los factores psicosociales 15.4.- Intervención psicosocial

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	49	75
Resolución de problemas	24	22	46
Examen de preguntas objetivas	4	25	29

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

**Metodologías**

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la materia.
Resolución de problemas	El profesor expone a los alumnos una serie de problemas para que los trabajen y resuelvan en clase en pequeños grupos.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Resolución de problemas Se dará a conocer los alumnos, a principio de curso, los horarios de \*tutorías en los que se resolverán las \*dudas que existan con respeto a la teoría, problemas y trabajos

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Se propondrá al alumno una serie de problemas que tendrá que resolver	40	B4 B6 B7	D2 D5 D8 D9 D10 D14 D17
Examen de preguntas objetivas	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	60	B11	D5 D7 D8 D9 D10

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Con respeto al examen de **JULIO** (2ª convocatoria), si mantendrá la calificación obtenida por el alumno en los controles y presentaciones / exposiciones realizados durante el período docente. Eso significa que el alumno únicamente realizará la prueba tipo test del dicho examen. Cuando la Escuela libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será el 100% de la nota obtenida en la prueba tipo test anteriormente citada. Compromiso ético Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Mateo Floría, P. y otros, **Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales**, 9ª,

Cortés Díaz, J. Mª, **Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo**, 9ª,

##### **Bibliografía Complementaria**

Menéndez Díez, F. y otros, **Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales**, 4ª,

Gómez Etxebarria, G., **Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales**,

#### **Recomendaciones**

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia. En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología láser**

Asignatura	Tecnología láser			
Código	V12G420V01808			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pou Saracho, Juan María			
Profesorado	Boutinguiza Larosi, Mohamed Pou Saracho, Juan María			
Correo-e	jpou@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Introducción a la tecnología láser y sus aplicaciones para los alumnos de los grados de la rama industrial.			

**Competencias**

Código	
B10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
<input type="checkbox"/> Conocer los principios físicos en los que se basa el funcionamiento de un láser y sus partes.	B10	D10
<input type="checkbox"/> Conocer las principales propiedades de un láser y relacionarlas con las potenciales aplicaciones.		
<input type="checkbox"/> Conocer los diferentes tipos de láseres diferenciando sus características específicas.		
<input type="checkbox"/> Conocer las principales aplicaciones de la tecnología láser en la industria.		

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ondas electromagnéticas en el vacío y en la materia.</li> <li>2. Radiación láser.</li> <li>3. Propiedades de la radiación láser.</li> </ol>
TEMA 2.- PRINCIPIOS BÁSICOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fotones y diagramas de niveles de energía.</li> <li>2. Emisión espontánea de radiación electromagnética.</li> <li>3. Inversión de población.</li> <li>4. Emisión estimulada.</li> <li>5. Amplificación.</li> </ol>
TEMA 3.- PARTES DE UN LÁSER	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medio activo.</li> <li>2. Mecanismos de excitación.</li> <li>3. Mecanismo de realimentación.</li> <li>4. Cavity óptica.</li> <li>5. Dispositivo de salida.</li> </ol>
TEMA 4.- TIPOS DE LÁSERES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Láseres de gas.</li> <li>2. Láseres de estado sólido.</li> <li>3. Láseres de diodo.</li> <li>4. Otros láseres.</li> </ol>
TEMA 5.- COMPONENTES Y SISTEMAS ÓPTICOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lentes esféricas.</li> <li>2. Centro óptico de una lente.</li> <li>3. Lentes delgadas. Trazado de rayos.</li> <li>4. Asociación de lentes delgadas.</li> <li>5. Espejos.</li> <li>6. Filtros.</li> <li>7. Fibra óptica.</li> </ol>
TEMA 6.- APLICACIONES INDUSTRIALES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción al procesamiento de materiales con láser</li> <li>2. Introducción al corte y taladrado mediante láser.</li> <li>3. Introducción a la soldadura mediante láser.</li> <li>4. Introducción al marcado mediante láser.</li> <li>5. Introducción a los tratamientos superficiales mediante láser.</li> </ol>



<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	30.6	48.6
Lección magistral	32.5	65	97.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.7	0	1.7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1.9	0	1.9
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.3	0	0.3

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
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 los laboratorios de aplicaciones industriales de los láseres de la EEI.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Exposición de casos reales de aplicación de la tecnología láser en la industria.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	El examen constará de cinco preguntas de igual valor. Cuatro de ellas corresponderán a los contenidos de teoría y la quinta a los contenidos vistos en las clases de prácticas de laboratorio.	70	B10	D10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	La evaluación de las prácticas de laboratorio se llevará a cabo mediante la calificación de los correspondientes informes de prácticas.	20	B10	D10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el curso se llevará a cabo una prueba de seguimiento de la asignatura que constará de dos preguntas de igual valor.	10	B10	D10

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Si algún alumno renunciase oficialmente a la evaluación continua que se lleva a cabo mediante la prueba de seguimiento de la asignatura, la nota final se establecería de la siguiente forma:  $(0.8 \times \text{Nota examen}) + (0.2 \times \text{nota prácticas})$ . Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las prácticas de laboratorio. Para aprobar la asignatura es imprescindible asistir a un 75% de las clases de teoría (sesión magistral).

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Jeff Hecht, **UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE**, IEEE, 2008

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

##### **Bibliografía Complementaria**

---

## **Recomendaciones**

---

### **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biocompatibilidad y comportamiento mecánico de materiales en implantología**

Asignatura	Biocompatibilidad y comportamiento mecánico de materiales en implantología			
Código	V12G420V01903			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción Física aplicada			
Coordinador/a	Pou Saracho, Juan María Riveiro Rodríguez, Antonio			
Profesorado	Comesaña Piñeiro, Rafael Pou Saracho, Juan María Riveiro Rodríguez, Antonio			
Correo-e	ariveiro@uvigo.es jpou@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia se estudiarán los conceptos básicos de la biocompatibilidad de los implantes biomédicos así como su respuesta mecánica en su interacción con los tejidos humanos. Asimismo, se introducirán los criterios fundamentales que debe cumplir un implante biomédico y las técnicas de caracterización mecánica de tejidos y biomateriales y la normativa asociada.			

**Competencias**

Código	
C33	CE33 Resolver problemas de Ingeniería Biomédica incluyendo aquellos asociados con la interacción entre sistemas vivos y no vivos.
C35	CE35 Realizar medidas e interpretar datos a partir de sistemas vivos.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
*Comprender los principios y conceptos fundamentales de la aplicación de los implantes biomédicos y ser capaces de usarlos en proyectos dentro de la ingeniería biomédica.	C33	D7
*Comprender los criterios fundamentales que debe cumplir un implante biomédico para su uso.	C35	
*Entender, asimilar y manejar los conceptos que describen el comportamiento mecánico de los biomateriales en su interacción con el medio humano.		
*Aplicar los fundamentos de la viscoelasticidad y de la elasticidad a la determinación de los campos de deformaciones y de tensiones en tejidos, implantes y prótesis.		
*Conocer y saber aplicar las técnicas de caracterización mecánica de tejidos y biomateriales y la normativa asociada.		

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Fundamentos de implantología	Biocompatibilidad Bioactividad Biodegradación
Tema 2. Implantes	Principales tipos de implantes Cuerpo y superficie de un implante Propiedades de las superficies de los implantes Interacción superficies / tejidos vivos: implantes osteointegrados. Ensayos in-vitro y ensayos in-vivo
Tema 3. Elasticidad y viscoelasticidad en materiales de implantología.	Elasticidad: isotropía, anisotropía, ortotropía, isotropía transversal. Viscoelasticidad. Introducción al análisis viscoelástico en dominio espectral.

Tema 4. Fundamentos de mecánica de fractura y Fundamentos de la mecánica de fractura.  
cálculo de fallo a fatiga.

Cálculo de fallo a fatiga. Normativa.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1.5	1.5	3
Lección magistral	18	36	54
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Trabajo tutelado	5	30	35
Resolución de problemas de forma autónoma	3	12	15
Proyecto	5	0	5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Introducción a la materia, explicación del método docente y sistema de evaluación, repaso de los conocimientos previos necesarios para un correcto desarrollo de la materia
Lección magistral	Exposición de los aspectos generales y contenidos sobre la materia objeto de estudio por parte del profesor de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio realizadas de forma cooperativa y en las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Trabajo tutelado	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura (parte teórica y parte práctica). El alumno/a debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El profesor, durante el desarrollo de la clase teórica donde se expone la introducción de la materia bajo estudio, así como el método docente y el sistema de evaluación, resolverá las dudas que pueda tener el alumno.
Lección magistral	El profesor, durante la exposición de las clases teóricas, aclarará de forma individual y/o colectiva todas las dudas que pueda tener el alumno sobre la materia objeto de estudio.
Prácticas de laboratorio	El profesor, durante el desarrollo de las clases prácticas de laboratorio, resolverá las dudas que pueda tener el alumno de la materia bajo estudio.
Trabajo tutelado	El profesor, durante el horario de tutorías, resolverá las dudas que pueda tener el alumno.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Proyecto	Trabajo realizado en equipo pero evaluado individualmente. Se integrará el estudio de un caso práctico y el resultado de la realización de experiencias prácticas.	60	
Examen de preguntas objetivas	La prueba consistirá en un examen individual.	40	

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para superar la materia, se establece una nota mínima de 2 puntos sobre 10, tanto en la prueba como en el trabajo para evaluación de competencias adquiridas.

En la segunda oportunidad sólo se evaluará a los alumnos que no hayan superado la materia.

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un

comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Shayne Cox Gad, Samantha Gad-McDonald, **Biomaterials, medical devices, and combination products : biocompatibility testing and safety assessment**, 1ª, CRC Press, 2015

Buddy D. Ratner, **Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine**, 3ª, Elsevier, 2019

Ansel C. Ugural, Saul K. Fenster, **Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity**, 6ª, Pearson, 2020

#### **Bibliografía Complementaria**

Paul Ducheyne, **Comprehensive Biomaterials**, 1ª, Elsevier, 2011

Jean-Pierre Boutrand, **Biocompatibility and Performance of Medical Devices**, 2ª, Woodhead Publishing, 2019

Lisa A. Pruitt, Ayyana M. Chakravartula, **Mechanics of Biomaterials: Fundamental Principles for Implant Design**, 1ª, Cambridge University Press, 2011

José Luis Arana Bilbao, Javier Jesús González Martínez, **Mecánica de fractura**, 1ª, 8483734559, 2002

---

### **Recomendaciones**

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biomateriales/V12G420V01901

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de sólidos deformables en ingeniería biomédica/V12G420V01503

---

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

Para matricularse en esta materia, se recomienda cotejar los horarios lectivos de esta materia con otras, con el fin de que no exista incompatibilidad de horarios. No se contempla la evaluación continua si el alumnado no puede asistir a las clases por solapamiento con otras materias.

Asimismo el envío de mensajes electrónicos o la utilización del teléfono móvil durante el desarrollo de las clases lectivas, supone la expulsión del aula.

Aquel/a alumno/a que no se atenga a lo establecido en el párrafo anterior no sólo será expulsado/a del aula, sino que perderá su condición de evaluación continua.

La guía docente original está escrita en castellano. En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño y fabricación de productos y equipos biomédicos**

Asignatura	Diseño y fabricación de productos y equipos biomédicos			
Código	V12G420V01904			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Bouza Rodríguez, José Benito Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Bouza Rodríguez, José Benito Casal Guisande, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es jbouza@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	<p>El objetivo general de esta materia es orientar al alumno a partir del conocimiento de los principios de diseño y fabricación en el entorno de la ingeniería biomédica, y a través del manejo y aplicación de las herramientas CAD/CAM integradas en el CAE, concebidas para el diseño, desarrollo y fabricación de un producto.</p> <p>Los objetivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Conocer la metodología para el diseño de productos biomédicos y los diversos factores y aspectos que intervienen en el control del ciclo de vida del producto.</li> <li>* Insertar al estudiante en la cultura del diseño, abriendo la mente a las nuevas posibilidades, fomentando la innovación y la competitividad.</li> <li>* Conocer las tecnologías de fabricación para poder materializar los productos diseñados.</li> <li>* Conocer las tendencias actuales y las bases tecnológicas sobre las que se sustentan y efectuar el seguimiento de las investigaciones más recientes sobre del diseño, la innovación y las tecnologías de fabricación.</li> <li>* Ser capaz de extraer conclusiones a partir de la experiencia, en la procura de soluciones a problemas reales.</li> </ul>			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B1	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa y de visualizar, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.
B2	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega
D14	CT14 Creatividad.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Adquirir los conceptos y conocimientos básicos para diseñar y fabricar un producto biomédico.	A1 A4	B2	C34	D9 D10 D14 D17
Sumergirse en la cultura del diseño, abriendo la mente a nuevas posibilidades, fomentando la innovación y la competitividad..	A4	B1 B2	C34	D3 D9 D10 D13 D14 D17 D20
Comprensión y manejo de diversos aspectos del diseño de productos biomédicos cómo: modelo, función, forma, estética, ergonomía, calidad, facilidad de fabricación, entorno ambiental, etc.	A1 A2	B2	C34	D2 D6 D8 D9
Comprensión de los fundamentos a tener en cuenta para realizar un diseño ergonómico de un producto biomédico.	A1 A2	B1		D8 D9
*Escaneado 3D y preparación de geometrías biomecánicas.				D2 D6 D9
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación de equipos biomédicos.	A1 A2	B2	C34	D2 D6 D9

## Contenidos

### Tema

1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y LA FABRICACIÓN	1.1 Conceptos. Tipos de diseño. Diseño de producto. 1.2 Evolución histórica. Tendencias actuales. 1.3 El diseño en España. Sectores. El caso gallego. 1.4 Teorías sobre el diseño. Análisis comparativo. 1.5 El diseño y fabricación de productos biomédicos.
2. TÉCNICAS PARA EL DISEÑO POR FACTORES (DfX)	2.1 Diseño para la Fabricación y el Ensamblaje (DfMA) 2.1.1 Características. 2.1.2 Metodología. 2.1.3 Guías generales. 2.1.4 Guías para productos biomédicos. 2.2 Diseño para el medio ambiente (DfE). Ecodiseño. 2.3 Diseño para la calidad (DfQ). 2.4 Otras.
3. LA ESTÉTICA EN EL DISEÑO	3.1 Fundamentos de la estética. 3.1.1 Bases biológicas y naturales de la estética. 3.2 Factores que influyen en la estética. 3.2.1 El color en el diseño. 3.2.2 La forma y la proporción. 3.2.2.1 La proporción áurea. 3.3 Aspectos en el diseño para que sea más estético. 3.4 La estética en el diseño de productos e instalaciones biomédicas.
4. DISEÑO DE PRODUCTOS AMIGABLES	4.1 Fundamentos de psicología perceptiva y cognitiva para el diseño 4.2 Diseño gráfico 4.3 Diseño de un interfaz de usuario 4.4 Diseño de productos fáciles de manejar para el personal sanitario
5. APLICACIÓN DE LA BIOMECAÁNICA OCUPACIONAL AL DISEÑO ERGONÓMICO	5.1 La biomecánica ocupacional. 5.2 Biomecánica del hueso y de la columna lumbar. 5.3 Ergonomía. 5.4 Factores biomecánicos que influyen en el diseño. 5.5 Factores ergonómicos a tener en cuenta en el diseño.
6. DISEÑO ERGONÓMICO DE PRODUCTOS Y PROCESOS	6.1 Ergonomía de producto. 6.2 Ergonomía del puesto de trabajo. 6.3 Diseño para la prevención de lesiones ergonómicas en el puesto de trabajo. 6.4 Diseño para la prevención de lesiones en el manejo de cargas.

7. PROTECCIÓN DE LOS DISEÑOS	7.1 Patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas. 7.2 Patente nacional, europea e internacional. 7.3 Procedimiento para la obtención de patentes. Pasos, requisitos, tasas. 7.4 La OEPM. El BOPI.
8. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	8.1 Introducción a operaciones, máquinas y utillaje. 8.2 Conformado por arranque de material. 8.3 El torneado. 8.4 El fresado. 8.5 Procesos de fabricación por fundición. 8.6 Conformado de chapa metálica. 8.7 Procesos de soldadura. 8.8 Procesos de mecanizado no convencionales. 8.9 Control numérico de máquinas herramienta. 8.10 Aplicación a equipos biomédicos.
9. DISEÑO Y PREPARACIÓN DE EJEMPLOS DE SISTEMAS BIOMÉDICOS. APLICACIÓN PBL	9.1 Fabricación de prótesis realizadas en materiales biocompatibles. 9.2 Aplicación de fabricación aditiva a implantes. 9.3 Fabricación de utillajes y sistemas biomédicos (exoesqueletos, protecciones...)
PRÁCTICAS	1. Definición de objetivos y elección del trabajo a realizar. 2. Sesión práctica donde se aplique en grupo alguna técnica aprendida. 3. Factores y aspectos a considerar. 4. Funciones a desarrollar y requisitos del objeto. 5. Elaboración de modelos. Componentes y ensamblaje. 6. Fabricación. 7. Entrega de la documentación y presentación.
Diseño/rediseño de un producto biomédico, a realizar durante las sesiones de prácticas. Proceso de generación del mismo, creación de modelos y prototipos, ensayos y documentación del mismo. Fabricación del producto.	

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	50	82
Prácticas con apoyo de las TIC	11	25	36
Trabajo tutelado	8	14	22
Aprendizaje basado en proyectos	0	10	10

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Sesión magistral con participación activa de los estudiantes. Cada unidad temática será presentada por el profesor empleando los recursos audiovisuales adecuados y complementada con los comentarios que los estudiantes realicen en base a la bibliografía recomendada o a las ideas novedosas que puedan surgir.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se proponen la realización de un trabajo práctico consistente en el desarrollo de un producto biomédico, a desarrollar al largo del curso, que requiere de horas en casa además del apoyo de las sesiones creativas en grupo y de las tutorías. El nivel de dificultad depende de la elección del alumno en función de su disponibilidad y ambición. Se efectuarán diversas entregas parciales durante lo proceso seguido y finalmente la documentación completa del producto. Preferentemente se orientará al desarrollo de un nuevo producto. Asimismo, este proceso se complementará con prácticas en el Laboratorio de Fabricación. Todos los pasos estarán coordinados por el profesor desde la elección inicial del trabajo a realizar.
Trabajo tutelado	Tanto el trabajo principal como cada una de sus fases transcurrirán en contacto permanente entre los miembros de cada grupo y la coordinación del profesor.
Aprendizaje basado en proyectos	Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de un proyecto de diseño de un producto biomédico y lo más próximo posible a un caso real.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las horas presenciales como en las de tutoría, además de contestar a las sugerencias recibidas vía e-mail, teléfono o mediante foros compartidos (MOOVI, donde estarán los diversos temas en soporte electrónico).
Aprendizaje basado en proyectos	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las horas presenciales como en las de tutoría, además de contestar a las sugerencias recibidas vía e-mail, teléfono o mediante foros compartidos (MOOVI, donde estarán los diversos temas en soporte electrónico).



Trabajo tutelado	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las horas presenciales como en las de tutoría, además de contestar a las sugerencias recibidas vía e-mail, teléfono o mediante foros compartidos (MOOVI, donde estarán los diversos temas en soporte electrónico).
------------------	--

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Examen final	50	A1 A4	B2	C34	D3 D8 D13 D14 D20
Prácticas con apoyo de las TIC	Prácticas en el Laboratorio y Trabajo práctico	50	A2	B1	C34	D2 D3 D6 D8 D9 D10 D13 D14 D17 D20
Trabajo tutelado	Trabajo práctico	0	A2	B1	C34	D2 D3 D6 D8 D9 D10 D13 D14 D17 D20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Cada prueba, trabajo o informe será valorado sobre 10 puntos. Para superar esta materia por la vía de evaluación continua el alumno deberá alcanzar un mínimo de 5 en cada una de sus partes (teoría y prácticas). La calificación total se obtendrá aplicando los siguientes porcentajes: Teoría 50%, Prácticas (trabajo) 50%. La parte teórica consiste fundamentalmente en una prueba escrita, que podrá ser tipo test. La parte práctica consiste en el seguimiento de las correspondientes clases y en el diseño de un objeto biomédico, con entregas parciales y la final, que además incluye una exposición.

Aquellos alumnos que sigan la vía de evaluación continua podrán conservar la calificación de las partes superadas hasta la convocatoria de julio, debiendo recuperar sólo aquellas no superadas.

Quienes opten por la vía del examen final exclusivamente, realizarán tanto la parte teórica (50%), que podrá contener preguntas de respuesta larga, como la práctica (50%). Para superar esta materia deberán alcanzar un mínimo de 5 puntos en cada una de estas partes. Si superan alguna de ellas se le conserva hasta a 2ª convocatoria (julio).

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético acomodado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Principios Universales de Diseño**, Blume (Naturart), 2011  
 Boothroyd, G., et. al., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 3ª, CRC Press, 2011  
 Ulrich K.T.; Eppinger S.D., **Diseño y desarrollo de productos**, 5ª, MacGraw Hill Interamericana, 2013  
 Pereira, A.; Dieguez, J.L.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**, Gallega de Mecanización, 2008

#### Bibliografía Complementaria

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Universal Principles of Design**, Rockport Publishers, 2010  
 Farrer Velázquez, F., et al., **Manual de ergonomía**, Mapfre DL, 1997

Nordin, Margareta; Frankel, Victor, **Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético**, 3ª, McGraw Hill Interamericana, 2004

---

Nordin, Margareta; Frankel, Victor, **Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System**, 4ª, Wolters Kluwer, 2012

---

Mondelo, P.R., et al., **Ergonomía**, Ediciones UPC, 2001

---

Sanz, F.; Lafargue, J., **Diseño industrial. Desarrollo del producto**, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002

---

Kalpakjian, S.; Schmid, S.R., **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 7ª, Pearson Education, 2014

---

Groover, Mikell P., **Fundamentos de Manufactura Moderna**, 3ª, Prentice Hall, 2007

---

Altng, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**, 1ª, Alfaomega, 1990

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo de Fin de Grado/V12G420V01991

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Biomecánica/V12G420V01902

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalaciones hospitalarias**

Asignatura	Instalaciones hospitalarias			
Código	V12G420V01905			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Pequeño Aboy, Horacio			
Profesorado	Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	horacio@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	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**

Código	
C32	CE32 Capacidad para la integración de los principios de la Ingeniería a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Biomédica.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Capacidad para analizar y evaluar instalaciones hospitalarias, así como para elaborar diseños conceptuales de las mismas	C32	D7
Capacidad para analizar, evaluar y seleccionar elementos y componentes de aplicación en las instalaciones hospitalarias.	C32	D7
Conocimientos del marco legal y normativo aplicable a las instalaciones hospitalarias.	C32	D7

**Contenidos**

Tema
1. Sistemas hospitalarios
2. Instalaciones de Gas.
3. Equipos de Combustión.
4. Sistemas de Climatización.
5. Tratamiento del aire
6. Instalaciones Sanitarias de Provisión de Agua.
7. Instalaciones neumáticas.
8. Gases medicinales
9. Instalaciones Eléctricas y de Iluminación.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	65	95
Resolución de problemas	14	32.5	46.5
Prácticas con apoyo de las TIC	6	0	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	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.
Resolución de problemas	Resolución de problemas simples sobre el cálculo y dimensionamiento de diferentes tipos de instalaciones que se pueden ver en los hospitales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Aplicación de los conocimientos adquiridos al cálculo y comprobación del dimensionado de instalaciones, empleando aplicaciones de software específicas.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las dudas del alumnado a las explicaciones teóricas se podrán atender en tutorías programadas con el profesorado de la asignatura.
Prácticas con apoyo de las TIC	La atención requerida por el alumnado que no pueda ser atendida en las propias clases prácticas, se impartirá en tutorías personalizadas.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas con apoyo de las TIC	Valoración de las memorias entregadas por los alumnos	10	C32	D7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Grupos de preguntas de respuesta corta relacionadas con los contenidos de la asignatura, que permitan verificar que el alumnado ha comprendido y asimilado los contenidos teóricos y prácticos.	60	C32	D7
Examen de preguntas de desarrollo	Preguntas donde el alumnado deberá demostrar los conceptos asimilados sobre las diferentes partes de las instalaciones hospitalarias explicadas en el aula	30	C32	D7

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

El alumnado que no asista a clase deberá realizar una prueba escrita durante el examen de primera y/o segunda edición para poder conseguir la nota máxima.

Condiciones para la Evaluación de la segunda edición: Las mismas que en la primera edición.

**Fuentes de información**

**Bibliografía Básica**

**Apuntes de la asignatura,**

**Bibliografía Complementaria**

Atecyr, **Fundamentos de climatización**, 2ª, Atecyr, 2019

Ministerio de Ciencia y Tecnología, **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**, 2002

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la Edificación**, 2006

Joseph Dyro, **The Clinical Engineering Handbook**, Elsevier Academic Press,

varios, **HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics**, 2ª, ASHRAE, 2013

**Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

**Otros comentarios**

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma MOOVI para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos

inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Simulación aplicada a fluidos y sistemas mecánicos**

Asignatura	Simulación aplicada a fluidos y sistemas mecánicos			
Código	V12G420V01906			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vence Fernández, Jesús			
Profesorado	Segade Robleda, Abraham Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Introducción a los métodos numéricos para la resolución de problemas aplicados a dinámica de fluidos computacional y sistemas mecánicos.			

**Competencias**

Código	
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Poseer y manejar los conocimientos adecuados de los métodos avanzados de simulación numérica en Mecánica de Fluidos (Técnicas CFD) y en Ingeniería Mecánica (Técnicas FEM)	C34
Conocer los efectos físicos más importantes en los sistemas que involucran a biofluidos y ser capaz de modelizarlos	C34
Saber analizar problemas en los que el fluido sea el medio de trabajo mediante técnicas de Dinámica de Fluidos Computacional, en el ámbito de la ingeniería biomédica.	D6
Capacidad de estudio de mecanismos y máquinas mediante técnicas de análisis numérico	D6
Conocer la metodología de resolución de problemas mecánicos para su modelización y estudio en dinámica temporal	C34

**Contenidos**

Tema	
BLOQUE FEM:	
1. Introducción a la simulación por elementos finitos	Discretización, mallado, calidad de malla, condiciones de contorno. Pre y post procesado de modelos
2. Problemas no lineales y problemas dinámicos	Trayectorias de equilibrio, fuentes de no linealidad, teoría de grandes deformaciones. No linealidad de material y contactos. Introducción al análisis dinámico
3. Comportamiento de materiales no lineales	Criterios de fallo, leyes de fluencia y daño. Hiperelasticidad
BLOQUE CFD:	
1. Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional	Características, ecuaciones y modelos más usados en problemas de biofluidodinámica
2. Aplicación de métodos específicos de resolución para fluidodinámica	Métodos específicos de resolución de las ecuaciones básicas de movimiento de fluidos. Modelos numéricos. Configuración de solver
3. Simulación CFD de fluidos en biomedicina	Introducción al uso de software de simulación numérica de fluidos en el ámbito de la biomedicina. Ansys. Aplicación a problemas biofluidodinámicos

**Planificación**

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Lección magistral	26	36	62
Resolución de problemas	8	15	23
Prácticas con apoyo de las TIC	18	24	42
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	3	17	20
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Introducción y descripción de los diferentes conceptos y técnicas relacionados con la asignatura
Resolución de problemas	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura mediante su aplicación a la resolución de problemas habituales en la ingeniería
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas de fluidos y sistemas mecánicos mediante el uso de software de simulación especializado

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Resolución de problemas	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Prácticas con apoyo de las TIC	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Calidad de las soluciones aportadas a las tareas propuestas y calidad de los informes de las diferentes prácticas.	70	C34 D6
Examen de preguntas de desarrollo	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los conceptos impartidos y problemas correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje.	30	C34

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aprobar la asignatura, deberá obtenerse una calificación mayor o igual al 30% en cada Bloque de la materia, CFD y FEM, y la calificación total final deberá ser igual o mayor que un 5 (\*) como nota final, de la siguiente forma:

- Prácticas de laboratorio.
  - La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 7 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda edición de la convocatoria. Para poder ser evaluado en este apartado el alumno deberá asistir a un mínimo de 7 prácticas.
  - Para los alumnos que soliciten renuncia a evaluación continua y la tengan oficialmente aceptada, existirá un examen final de Laboratorio con una valoración máxima de 7 puntos. Si el alumno desea realizar la dicha prueba, debe avisar al profesor antes del examen para que el profesor prepare el material necesario.
- Examen de preguntas objetivas. Se evaluará en un examen que tendrá una valoración mínima de 3 puntos de la nota final.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que

el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

La evaluación en esta asignatura tiene un componente muy alto de evaluación continua durante la realización de las diferentes actividades académicas desarrolladas durante el curso. En el caso de convocatorias diferentes de la convocatoria de mayo y para alumnos que renuncien a la evaluación continua, la evaluación se realizará en el laboratorio, mediante el desarrollo práctico de una aplicación similar a las desarrolladas durante el curso.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

J. Bonet, R. D. Wood, **Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis**, 2, Cambridge, 2008

R. R. Cray, A. J. Kurdila, **Fundamentals of Structural Dynamics**, 2, Wiley, 2006

Jiri Blazek, **Computational fluid dynamics: principles and applications**, Elsevier, 2015

Kajishima T., Taira K., **Computational fluid dynamics: Incompressible turbulent flows**, Springer, 2017

### **Bibliografía Complementaria**

G. A. Holzapfel, **Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering**, Wiley, 2000

Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran, Khalil Elkhodary, **Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures**, Wiley, 2014

O. C. Zienkiewicz R. L. Taylor J.Z. Zhu, **The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals**, 7, Elsevier, 2013

Anderson et al, **Computational fluid dynamics: An introduction**, 3, Springer, 2009

Jesús Manuel Fernández Oro, **Técnicas numéricas en ingeniería de fluidos**, Reverté, 2012

García Navarro et al., **Introducción a la mecánica de fluidos computacional**, Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza, 2021

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de fluidos/V12G420V01504

Mecánica de sólidos deformables en ingeniería biomédica/V12G420V01503



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Nanomedicina**

Asignatura	Nanomedicina			
Código	V12G420V01907			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Pérez Lorenzo, Moisés			
Profesorado	Pérez Juste, Jorge Pérez Lorenzo, Moisés			
Correo-e	moisespl@uvigo.es			
Web				
Descripción general	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**

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa y de visualizar, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.
B3	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.
C9	CE9 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D16	CT16 Razonamiento crítico.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocimiento de las técnicas de síntesis y caracterización de nanoestructuras.	A5	B1	C9	D12
		B3		
Comprensión de las principales propiedades físicas de los materiales en la nanoescala.	A5	B1	C9	D10
			C34	D12
Conocimiento de las principales aplicaciones de las nanoestructuras a la medicina.	A3	B1	C34	D3
				D12
				D16

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1. Introducción a la Nanomedicina.	1.1.- Aspectos generales 1.2.- Nanociencia y nanotecnología 1.3.- Nanoformulaciones 1.4.- Perspectivas
TEMA 2. Propiedades en la nanoescala.	2.1.- Propiedades eléctricas 2.2.- Propiedades ópticas 2.3.- Propiedades catalíticas 2.4.- Otras

TEMA 3. Métodos de fabricación de nanoestructuras	3.1.- Aproximaciones top-down y bottom-up 3.2.- Litografía 3.3.- Auto-ensamblaje 3.4.- Otros
TEMA 4. Técnicas de caracterización de nanoestructuras.	4.1.- Microscopía electrónica (TEM, SEM) 4.2.- Microscopía de proximidad (STM, AFM) 4.3.- Técnicas espectroscópicas 4.4.- Otras
TEMA 5. Aplicaciones biomédicas de los nanomateriales.	5.1.- Nanodiagnóstico: nanobiosensores, imaging 5.2.- Administración controlada de fármacos 5.3.- Medicina regenerativa 5.4.- Otras

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	10	30
Prácticas de laboratorio	36	14	50
Presentación	8.5	21.5	30
Examen de preguntas objetivas	4	26	30
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesorado, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Realización, por parte del alumnado, de experimentos relacionados con los contenidos de la materia.
Presentación	Presentación y discusión, por parte del alumnado, de publicaciones científicas previamente asignadas por el profesorado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Resolución de dudas, mediante concertación de cita previa, a través del Campus Remoto.
Prácticas de laboratorio	Resolución de dudas, mediante concertación de cita previa, a través del Campus Remoto.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	El alumnado realizará una serie de experimentos relacionados con los contenidos de la materia.	10	A5	B1	C34	D12
Presentación	Presentación y discusión, por parte del alumnado, de publicaciones científicas previamente asignadas por el profesorado.	40	A5	B1	C9	D10
Examen de preguntas objetivas	La finalidad de esta prueba de respuesta múltiple, que figura en el calendario de exámenes de la Escuela, será evaluar el nivel de conocimientos alcanzado por el alumnado.	40	A5	B1	C9	D10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El alumnado realizará un informe de las prácticas realizadas en el laboratorio.	10	A3	B1	C34	D10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Con respeto al examen de **strong JULIO (2ª convocatoria)**, si mantendrá la calificación obtenida por el alumno en los controles y presentaciones / exposiciones realizados durante el período docente. Eso significa que el alumno únicamente realizará la prueba tipo test del dicho examen. Cuando la Escuela libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será el 100% de la nota obtenida en la prueba tipo test anteriormente citada. Compromiso ético Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

### Fuentes de información

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Sourav Bhattacharjee, **Principles of Nanomedicine**, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2019

---

Hossein Hosseinkhani, **Nanomaterials in Advanced Medicine**, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2019

---

Ajay Kumar Mishra, **Nanomedicine for Drug Delivery and Therapeutics**, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2013

---

---

**Recomendaciones**

---

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biomateriales/V12G420V01901

---

---

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia. En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en gallego de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Generación y procesado de imagen en biomedicina**

Asignatura	Generación y procesado de imagen en biomedicina			
Código	V12G420V01913			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura describe los fundamentos que permiten obtener imágenes médicas con diferentes tecnologías (rayos X, ultrasonidos, RMN, PET...). También se introduce el procesado digital de imágenes y su aplicación en la medicina. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

**Competencias**

Código	
C33	CE33 Resolver problemas de Ingeniería Biomédica incluyendo aquellos asociados con la interacción entre sistemas vivos y no vivos.
C35	CE35 Realizar medidas e interpretar datos a partir de sistemas vivos.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimiento y comprensión de las técnicas de formación de la imagen aplicadas en medicina.	C33 C35	
Conocimiento de los parámetros que afectan a la calidad de la imagen (contraste, resolución y la relación señal-ruido).	C35	D6
Conocimiento de las técnicas y algoritmos para extraer información cuantitativa de las imágenes y su interpretación.	C35	D6

**Contenidos**

Tema	
Introducción a la imagen digital.	Concepto de imagen digital. Formatos de imagen, formatos específicos de imagen médica. Parámetros de una imagen: resolución, rango dinámico, contraste, relación señal a ruido. Trabajo práctico con imágenes: introducción y primeros pasos.
Tecnologías de imagen médica.	Rayos X, radiografía digital. Ultrasonidos y ecografía, ecografía doppler. TAC (tomografía axial computarizada): sistema de captura, transformada Radon y Radon inversa. RMN (resonancia magnética nuclear): sistema de captura, transformada Fourier (FFT y FFT inversa). PET (positron emission tomography). Otras técnicas (termografía, endoscopia, infrarrojos, microscopía).

Procesado de imágenes médicas.

Transformada de Fourier 2D, análisis en frecuencia.  
Muestreo 2D y resolución.  
Registro de imágenes: puntos de control, cálculo de transformaciones.  
Filtros puntuales y de vecindad. Lineales y no lineales. Convolución. Filtros morfológicos. Aplicación al realzado y restauración.  
Trabajo práctico: ejemplos de las técnicas estudiadas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	50	80
Prácticas con apoyo de las TIC	18	40	58
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9.5	9.5

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos utilizados en la parte práctica.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se plantean pequeños proyectos. El alumno debe obtener la solución adecuada de una forma razonada, eligiendo correctamente los métodos aplicables y llegando a una solución válida.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Respuesta de preguntas en clase y, si es necesario, tutorías.
Prácticas con apoyo de las TIC	Ayuda in situ y, si es necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	Preguntas y cuestiones sobre la teoría y los trabajos prácticos realizados.	30	C33 C35	D6
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cuestiones prácticas sobre la asignatura. Supuestos prácticos, toma de decisiones...	30	C33 C35	D6
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Resultado final de los trabajos prácticos. Basados en entregables con fecha límite y especificación de contenidos obligatorios.	40	C33 C35	D6

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El examen de preguntas de desarrollo y la resolución de problemas se realizan el mismo día en la fecha, hora y lugar definidos por el centro en el calendario de exámenes.

El alumno puede decidir si desea sólo examen final (evaluación única) o evaluación continua (según el procedimiento descrito arriba). Para ello debe indicar su decisión por escrito en el enunciado del examen final. Si se opta por la opción de examen final (el examen final es el 100% de la nota) deberá completar preguntas y/o ejercicios extra para lo que dispondrá de más tiempo.

En la segunda oportunidad, se podrá volver a elegir entre evaluación continua y el examen final pero teniendo en cuenta que:

- La nota de evaluación continua es la misma que se obtuvo en la primera convocatoria.
- La nota de evaluación continua sólo es válida para el año académico en curso.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: en convocatoria extraordinaria (fin de carrera) se procede de forma análoga que en el caso de los estudiantes que no hayan seguido el proceso de evaluación continua.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales, examen final, memorias de prácticas), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los

efectos oportunos.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Paul Suetens, **Fundamentals of Medical Imaging**, 2, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009

Rafael C. González, **Digital image processing using MATLAB**, 2, Gatesmark Publishing, 2009

### **Bibliografía Complementaria**

Oleg S. Pinykh, **Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)**, 2, Springer-Verlag, 2012

Arnulf Oppelt Ed., **Imaging Systems for Medical Diagnostics**, 2, Publicis Publishing, 2005

R. Nick Bryan Ed., **Introduction to the Science of Medical Imaging**, 1, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010

Krzysztof Iniewski Ed., **MEDICAL IMAGING Principles, Detectors, and Electronics**, 1, John Wiley & Sons, 2009

W.R. Hendee, E.R. Ritenour, **Medical Imaging Physics**, 4, John Wiley & Sons, 2002

N.A. Diakides, J.D. Bronzino, **Medical Infrared Imaging**, 1, CRC Press, 2007

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G420V01203

Técnicas de procesamiento de señales biomédicas/V12G420V01911

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes de comunicación, manipulación y telemedicina**

Asignatura	Redes de comunicación, manipulación y telemedicina			
Código	V12G420V01914			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código			
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.		
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimiento de las distintas tecnologías de redes de comunicaciones utilizadas en la implantación de sistemas biomédicos.		D6
Conocimiento de las características específicas de las redes tiempo real (buses de campo) y capacidad para su diseño y configuración.		D6
Conocimiento de los principios de funcionamiento y diseño de sistemas asistidos y/o automáticos de manipulación en entornos biomédicos.	C34	D6
Conocimiento de los principios de aplicación de los servosistemas a problemas biomédicos.	C34	
Conocimiento de los principios de funcionamiento y problemática de los sistemas de telecontrol.	C34	
Conocimiento de la metodología de aplicación de redes, manipulación y control al diseño de sistemas de teleoperación, telemanipulación y telemedicina.	C34	

**Contenidos**

Tema	
1. Sistemas para la manipulación asistida y automática en entorno biomédicos: Automatización de sistemas biomédicos:	1.1 Introducción a las arquitecturas de automatización integradas: 1.2 Diseño conforme a normativa de sistemas automatizados biomédicos. 1.3 Implementación programada de la automatización. 1.3.1 Recursos estándar para la automatización programada: IEC61131 1.3.2 Implementación programada conforme a normativa: Seguridad y maniobras. 1.4 Aplicación al diseño de Sistemas de transporte dispensación y almacenamiento automático de productos biomédicos
2. Sistemas para la manipulación automática en entorno biomédicos: Sistemas de Control deposición para la manipulación automática en sistemas biomédicos	2.1 Servosistemas 2.1.1 Arquitecturas de servosistemas 2.1.2 Diseño y dimensionamiento de sistemas servo actuados 2.1.3 Implementación programada de sistemas servo actuados 2.2 Robótica estándar en entornos biomédicos 2.2.1 Arquitectura. Tipos, características y configuraciones cinemáticas 2.2.2 Programación estándar de robots 2.2.3 Implantación de sistemas robóticos. 2.2.3.1 Robótica fija y robótica colaborativa 2.2.3.2 Robótica móvil en el ámbito hospitalario

3 Telecontrol, tele-operación y telemedicina.  
Digitalización

3.1 Fundamentos de redes de comunicaciones  
3.2 Redes de datos  
3.3 Redes tiempo real.  
3.4 Tecnologías de apoyo a la digitalización de servicios. (IoT e IIoT, etc)

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	33.5	66
Prácticas de laboratorio	18	44	62
Resolución de problemas	0	20	20
Examen de preguntas de desarrollo	0	2	2

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.
Resolución de problemas	El alumnado trabajará de forma autónoma sobre boletines de ejercicios y propuestas de proyectos planteados por el profesor aplicando los conocimientos y las capacidades adquiridas como resultado de las sesiones magistrales y las prácticas de laboratorio.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente a las dudas que surjan durante el desarrollo de la lección y el posterior trabajo personal del alumno en relación con ella.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente a las dudas que surjan durante el desarrollo de la práctica y el posterior trabajo personal del alumno en relación con ella.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente a las dudas que surjan durante el intento de resolución de los ejercicios y problemas planteados.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Se evaluará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en la nota total.	10	C34 D6
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá los contenidos de las prácticas de laboratorio, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	90	C34 D6

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Julio Garrido Campos, **Transparencias**,

Julio Garrido Campos, **Guía prácticas de laboratorio**,

### Recomendaciones



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas automáticos de control en biomedicina**

Asignatura	Sistemas automáticos de control en biomedicina			
Código	V12G420V01915			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Modelado, identificación y control de sistemas biomédicos. Programación de algoritmos de control e interfaces de usuario en equipos biomédicos.			

**Competencias**

Código	
C32	CE32 Capacidad para la integración de los principios de la Ingeniería a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Biomédica.
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Comprensión de los aspectos básicos de los sistemas de control por computador	C32	
	C34	
Dominio de las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas en tiempo discreto.	C32	
	C34	
Conocimiento de las técnicas de diseño de controladores en el espacio de estados.	C32	D2
	C34	D9
Habilidad y conocimiento de las herramientas disponibles para la identificación de sistemas dinámicos biomédicos.	C32	D2
	C34	D9
Conocimientos informáticos avanzados aplicables al ejercicio profesional de los futuros ingenieros biomédicos, con especial énfasis en sus aplicaciones a la resolución de problemas de control y automatización en el ámbito de la Ingeniería biomédica	C32	D2
	C34	D9
Capacidad para utilizar lenguajes y entornos de programación y para la automatización y el control de equipos en el ámbito de la Ingeniería biomédica.	C32	D2
	C34	D9

**Contenidos**

Tema	
Diseño de controladores	Lugar de las raíces y diagrama de Bode. Ajuste de controladores con especificaciones temporales y frecuenciales. Régimen transitorio y permanente. Controlador PID y sus variantes.
Control digital	Muestreo y reconstrucción de señales. Función de transferencia discreta y ecuaciones en diferencias. Discretización de sistemas continuos. PID digital. Síntesis directa de reguladores digitales.
Variables de estado	Modelado en variables de estado. Síntesis de reguladores en variables de estado.
Identificación de sistemas	Técnicas de modelado e identificación de sistemas continuos y discretos.
Programación de sistemas embebidos biomédicos	Programación de aplicaciones biomédicas de control en microcontroladores de 32 bits. Sistemas en tiempo real. Programación de interfaces gráficas de usuario en dispositivos biomédicos. Certificación.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Lección magistral	28	64	92
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación interactiva de conceptos teóricos y técnicas relacionados con la asignatura. Aplicaciones en casos prácticos.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de proyectos en el laboratorio

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención personalizada durante las sesiones de aula y en tutorías para atender a dudas y consultas sobre el material didáctico propuesto en la asignatura y su aplicación a casos prácticos.
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada durante las sesiones de laboratorio y en horario de tutorías para atender a dudas y consultas sobre la resolución de los proyectos planteados en las sesiones de prácticas de laboratorio.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Atención personalizada durante la realización de las pruebas para atender a dudas en la interpretación de los enunciados.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el desarrollo de los proyectos propuestos	30	C32 C34	D2 D9
Examen de preguntas de desarrollo	Se evaluará la realización de las preguntas de desarrollo propuestas	70	C32 C34	D2 D9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura, el alumno debe obtener al menos 5 puntos sobre 10 en la nota TOTAL en cualquier convocatoria.

En cualquier caso es necesario obtener una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en la nota LAB de laboratorio y también es necesario obtener una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en la nota PRU de la evaluación con prueba escrita individual. Si no es así, la nota TOTAL se reducirá a 4.5 en el caso de que resulte superior.

Es imprescindible suministrar en formato digital una fotografía actualizada al coordinador de la asignatura antes de la primera sesión de prácticas.

### ALUMNOS CON EVALUACIÓN CONTINUA

#### Convocatoria de enero

$$\text{TOTAL} = 0.7 * \text{PRU} + 0.3 * \text{LAB}$$

El 70% de la nota TOTAL corresponde a la nota PRU obtenida a partir de la evaluación con una prueba escrita individual con preguntas de desarrollo.

El 30% de la nota TOTAL corresponde a la nota LAB obtenida en las sesiones de prácticas de laboratorio. En el caso de que no se asista al menos a 7 sesiones de laboratorio de las 9 sesiones de 2h programadas, la nota LAB será de 0 puntos.

#### Convocatoria de julio

$$\text{TOTAL} = 0.7 * \text{PRU} + 0.3 * \text{LAB}$$

El 70% de la nota TOTAL corresponde a la nota PRU obtenida a partir de la evaluación con una prueba escrita individual con preguntas de desarrollo. En el caso de haber obtenido en la convocatoria de enero una nota PRU mayor o igual a 4 puntos, el alumno puede optar por mantenerla para la convocatoria de julio y no realizar la prueba programada en el calendario.

El 30% corresponderá a la parte de laboratorio LAB. Se mantendrá la nota de laboratorio obtenida en la convocatoria de enero, siempre y cuando sea superior o igual a 4. En caso contrario, el alumno deberá realizar un examen de laboratorio.

Para planificar este examen de laboratorio el alumno deberá solicitarlo al coordinador de la asignatura con una antelación de 10 días antes de la fecha fijada para el examen en el calendario del centro, para poder planificar la reserva de recursos para su realización. La solicitud se realizará con el procedimiento publicado en la plataforma de docencia utilizada en la asignatura.

### **ALUMNOS SIN EVALUACIÓN CONTINUA**

Los alumnos a los que se les ha concedido oficialmente en el centro la renuncia a la evaluación continua tendrán que realizar un examen de prácticas de laboratorio. Para planificar estos exámenes el alumno deberá solicitarlo al coordinador de la asignatura con una antelación de 10 días antes de la fecha fijada para el examen en el calendario del centro, para poder planificar la reserva de recursos para su realización. La solicitud se realizará con el procedimiento publicado en la plataforma de docencia utilizada en la asignatura. La nota TOTAL en la convocatoria será una ponderación entre la nota LAB obtenida en el examen de prácticas de laboratorio y la nota PRU de la prueba escrita presencial individual fijada en el calendario de exámenes del centro mediante  $TOTAL = 0.7 * PRU + 0.3 * LAB$ .

### **COMPROMISO ÉTICO**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Bibliografía Complementaria**

K. Ogata, **Discrete-time control systems**, Prentice-Hall,

M. Fadali, A. Visioli, **Digital control engineering**, Elsevier,

J. Cañete, etc, **Automatic control systems in biomedical engineering**, Springer,

N. Nise, **Control systems engineering**, Wiley,

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Dispositivos electrónicos digitales en medicina/V12G420V01912

Fundamentos de automática y control/V12G420V01502

---

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Dispositivos electrónicos digitales en medicina/V12G420V01912

Fundamentos de automática y control/V12G420V01502

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Instrumentación biomédica</b>				
Asignatura	Instrumentación biomédica			
Código	V12G420V01916			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OP	Curso 4	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	vpastoriza@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios acerca de los bloques funcionales que forman un instrumento electrónico de medida en medicina, así como de los principios físicos y las diferentes alternativas de transductores y conexiones, de la instrumentación programable, y de las redes de instrumentación más relevantes tanto cableadas como inalámbricas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
C32	CE32 Capacidad para la integración de los principios de la Ingeniería a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Biomédica.
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimiento y capacidad de identificación de los bloques funcionales que forman un equipo electrónico de medida en medicina.	C32 C34	D7
Conocimiento de las metodologías de diseño de los bloques funcionales que forman un equipo electrónico de medida en medicina.	C32 C34	D7
Conocimiento de aplicación de la normativa de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética en equipos médicos.	C32 C34	D7
Capacidad para usar las herramientas de ayuda al diseño, depuración y puesta en marcha de un equipo electrónico de medida.	C32 C34	D7
Conocimiento sobre estrategias y circuitos de alimentación eléctrica de instrumentos electrónicos de medida en medicina.	C32 C34	D7

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Parte 1. Introducción a la instrumentación electrónica de medida en medicina.	Introducción a la instrumentación electrónica en medicina. Bloques funcionales de un equipo electrónico de medida en medicina. Características generales y clasificación. Sensores y principios básicos.
Parte 2. Seguridad eléctrica.	Efectos fisiológicos de la electricidad. Parámetros de susceptibilidad. Sistemas de alimentación. Riesgos. Compatibilidad electromagnética. Recomendaciones de diseño.
Parte 3. Sensores en biomedicina.	Sensores magnéticos, optoelectrónicos y ultrasónicos. Biosensores. Sensores de fibra óptica. Sensores de onda acústica. Sensores en física de partículas. Sensores con electrónica integrada.
Parte 4. Equipos de medida en medicina.	Medidas en el sistema cardiovascular. Medidas en el sistema respiratorio. Medidas en el sistema nervioso y muscular.
Parte 5. Aplicaciones de la instrumentación biomédica.	Introducción a la Medicina 4.0. Aplicaciones y casos de uso.
Laboratorio	(*)
Bloque 0. Introducción a las herramientas de diseño de sistemas de instrumentación electrónica.	Introducción de conceptos y herramientas de diseño.
Bloque 1. Sensores en biomedicina.	Acondicionamiento y medida de señales médicas con diferentes sensores.

Bloque 2. Equipos electrónicos de medida en medicina.	Equipos de instrumentación biomédica: sistema respiratorio, sistema cardiovascular, bioseñales.
Bloque 3. Sistemas de instrumentación biomédica.	Proyecto de diseño de un sistema de instrumentación electrónica de medida en medicina.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	27	45
Resolución de problemas	12	28	40
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Aprendizaje basado en proyectos	6	19	25
Examen de preguntas objetivas	2.5	7.5	10

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas y se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.
Resolución de problemas	Actividad complementaria a las lecciones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de laboratorio, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de los circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo (siempre que sea posible formarlos) para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas y se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas.
Aprendizaje basado en proyectos	Los estudiantes realizan un proyecto en grupo (siempre que sea posible formarlos) en un tiempo determinado para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. Cada grupo presentará los resultados obtenidos y entregará la memoria final del proyecto realizado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el estudio de los contenidos de teoría. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura, o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre la resolución de los problemas y ejercicios planteados en clase. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura, o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura, o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa.
Aprendizaje basado en proyectos	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de los proyectos. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura, o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de todas las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la participación y el trabajo desarrollado durante las sesiones prácticas. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	20	C32 C34	D7
Aprendizaje basado en proyectos	Se evaluará el proyecto teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos y la calidad de la memoria final del proyecto. La nota final de proyecto (NTG) estará comprendida entre 0 y 10.	20	C32 C34	D7
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	60	C32 C34	D7

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### 1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua.

La asignatura se divide en dos partes: teoría (60%) y práctica (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables no son recuperables y serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

#### 1.a Teoría

Se realizarán 2 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará a mitad de curso en horario de teoría. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede participar el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. La nota de cada prueba parcial de teoría (PT) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. La nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de los parciales:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2.$$

Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas. Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba parcial, el estudiante podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba parcial de teoría.

#### 1.b Práctica

Se realizarán 6 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos (siempre que sea posible formarlos). La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas.

La valoración de la parte práctica se hará de forma individual para cada miembro del grupo. Se tendrá en cuenta el trabajo individual de preparación previa, la participación y el trabajo desarrollado por cada estudiante durante las sesiones de prácticas. Cada práctica se valorará con una nota (NP) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. La nota final de las prácticas (NFP) será la media aritmética de las notas de las prácticas.

#### 1.c Proyecto

Se realizarán 3 sesiones de proyecto de 2 horas en grupos de 2 alumnos (siempre que sea posible formarlos).

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos y la calidad de la memoria final del proyecto. El proyecto se valorará de 0 a 10 y para superar dicha parte la nota final de proyecto, o nota de trabajo en grupo (NTG), tendrá que ser de al menos un 5 sobre 10 y el alumno no podrá haber faltado a más de 1 sesión.

#### 1.d Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 60 %, la nota de prácticas (NFP) del 20% y la nota de proyecto (NTG) del 20%. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría y la parte de proyecto. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG.$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ( $NFT < 5$  o  $NTG < 5$ ), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, o de faltar a más de 1 sesión de proyecto, la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final  $NF \geq 5$ .

## 2. Examen final

Los estudiantes que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica que podrá contener preguntas relacionadas con los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio. Para poder presentarse al examen final por evaluación única, el estudiante deberá ponerse en contacto con el profesorado con al menos dos semanas de antelación. Además deberá realizar previamente un proyecto teórico-práctico individual y entregar la memoria correspondiente el mismo día del examen final de teoría. El proyecto final deberá presentarse en la semana siguiente a la entrega de las memorias. Para la asignación de proyecto el alumno deberá ponerse en contacto con el profesorado con suficiente antelación.

El examen teórico consistirá en dos pruebas que constarán de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Cada prueba (PT) se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2.$$

Los estudiantes que no hayan realizado las prácticas de la asignatura tendrán una nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos. Los estudiantes que no hayan realizado el proyecto tendrán una nota final de proyecto (NTG) de 0 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG.$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ( $NFT < 5$  o  $NTG < 5$ ), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final  $NF \geq 5$ .

## 3. Sobre la convocatoria de recuperación (julio)

La convocatoria extraordinaria de julio constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua y que tendrá el mismo formato que el examen final. La segunda convocatoria se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela.

A los estudiantes que se presenten a esta convocatoria se les conservará la nota que hayan obtenido en la convocatoria ordinaria (evaluación continua) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta convocatoria los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la convocatoria ordinaria.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

## 4. Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

John G. Webster, **Medical instrumentation: application and design**, 4th, John Wiley & Sons, 2009

M.A. Pérez García, **Instrumentación electrónica**, Paraninfo, 2014

#### Bibliografía Complementaria

M.A. Pérez García, **Instrumentación electrónica: 230 problemas resueltos**, Editorial Garcerta, 2012

---

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Sensores y adquisición de señales biomédicas/V12G420V01505

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de información en entornos biomédicos**

Asignatura	Sistemas de información en entornos biomédicos			
Código	V12G420V01917			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Rodríguez Diéguez, Amador			
Profesorado	Rodríguez Diéguez, Amador			
Correo-e	amador@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura aborda el tratamiento de la información desde su diseño y almacenamiento en bases de datos, hasta su análisis para la obtención de información. Se prestará especial atención a los usos y estándares específicos de los entornos biomédicos.			

**Competencias**

Código				
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
B1	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa y de visualizar, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.			
C3	CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.			
C35	CE35 Realizar medidas e interpretar datos a partir de sistemas vivos.			
D5	CT5 Gestión de la información.			
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Entender las necesidades de información en el entorno sanitario.			C3	D5 D6
Conocer los procedimientos tecnológicos necesarios para el acopio, almacenamiento y explotación de información médicos.		B1	C3	D5
Conocer los principios de diseño y explotación de bases de datos.		A5	C3	D5 D6
Conocer los principios de los sistemas de trazabilidad.			C3 C35	D5
Conocer los principios fundamentales de los sistemas de análisis de datos.		A5	B1 C3 C35	D5 D6

**Contenidos**

Tema				
1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN	1.1.- Conceptos básicos 1.2.- Sistemas gestores de bases de datos 1.3.- Diseño de bases de datos relacionales 1.4.- Construcción de la base de datos 1.5.- Gestión de la información con SQL 1.6.- Intercambio de información			
2.- ANÁLISIS DE DATOS	2.1.- Preparación de datos 2.2.- Python para preparación de datos 2.2.- Aprendizaje automático 2.3.- Scipy 2.4.- Scikit-learn 2.5.- Deep Learning 2.6.- Big data			

### 3.- INFORMACIÓN BIOMÉDICA

- 3.1.- Introducción a la información biomédica
- 3.2.- Sistemas de información hospitalaria (HIS)
- 3.3.- Estándares de intercambio de información médica
- 3.4.- Trazabilidad de información biomédica

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	22	44
Resolución de problemas	10	15	25
Resolución de problemas de forma autónoma	0	40	40
Prácticas de laboratorio	18	20	38
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesorado resolverá ejercicios que complementarán y reforzarán la comprensión de los conceptos expuestos en las presentaciones de teoría.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno resolverá problemas de forma autónoma que le permitirá reforzar lo aprendido en el aula y en el laboratorio, así como descubrir los conceptos que aún necesita seguir trabajando para poder alcanzar el nivel mínimo requerido.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en la asignatura a situaciones concretas con un enfoque integrador, y que a la vez, sean lo más parecido posible a lo que el alumno se encontrará en el futuro ejercicio de su profesión.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas de forma autónoma	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de contenidos de la materia, que podrá incluir problemas, ejercicios y preguntas teóricas, tanto en formato test como de desarrollo. La puntuación del examen será de 0 a 10 puntos.	100	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Habrán tres pruebas parciales a lo largo del período docente de la asignatura. Se podrán establecer notas mínimas para cada una de esas tres partes.

En el examen final solo hay que hacer las partes no superadas en las pruebas parciales y se podrá establecer una

puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

Aurélien Géron, **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow**, 2, O'Reilly, 2019

Daniel Burrueco, <https://interactivechaos.com>,

Carme Martín Escofet,

[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/69205/3/Bases%20de%20datos\\_M%C3%B3dulo%203\\_El%20lenguaje%20SQL.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/69205/3/Bases%20de%20datos_M%C3%B3dulo%203_El%20lenguaje%20SQL.pdf),  
Universitat Oberta de Catalunya, 2013

<https://digitalguardian.com/blog/what-health-information-system>, Digital Guardian,

<https://www.caduceus.es/estandares-interoperabilidad-salud/>, Caduceus Software SL,

[https://www.dcvmn.org/IMG/pdf/traceability\\_in\\_healthcare.pdf](https://www.dcvmn.org/IMG/pdf/traceability_in_healthcare.pdf), Developing Countries Vaccine Manufacturers Network,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G420V01203

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas externas: prácticas en empresa**

Asignatura	Prácticas externas: prácticas en empresa			
Código	V12G420V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Correo-e	eguzaba@uvigo.es			
Web	http://eei.uvigo.es			
Descripción general	Mediante la realización de prácticas en empresa el alumno podrá aplicar los conocimientos y las competencias adquiridas durante sus estudios, lo que permitirá complementar y reforzar su formación y facilitar su incorporación al mercado laboral.			

**Competencias**

Código	
B1	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa y de visualizar, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.
B2	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
B3	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.
B4	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para adaptarse a las situaciones reales de la profesión.	B1 B2 B3 B4
Integración en grupos de trabajo multidisciplinares.	B2 B3 B4
Responsabilidad y trabajo autónomo.	B1 B2 B3 B4

**Contenidos**

Tema	
Integración en un grupo de trabajo en una empresa.	El alumno se integrará en el contexto organizativo de una empresa, teniéndose que coordinar con los diferentes miembros del grupo de trabajo a lo que sea asignado.
Realización de actividades ligadas al desempeño de la profesión.	Al alumno se le encomendará una serie de tareas relacionadas con los conocimientos y con las competencias de sus estudios.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	0	150	150

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

**Metodologías**

Descripción
-------------

Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno se integrará en un grupo de trabajo en una empresa donde tendrá la oportunidad de poner en práctica los conocimientos y las competencias adquiridas durante sus estudios, y así complementar y reforzar su formación.
--	---

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno dispondrá de un tutor en la empresa donde realizará sus prácticas y de un tutor académico.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Los estudiantes en prácticas deberán mantener un contacto continuado no solo con su tutor en la empresa, sino también con su tutor académico. Al concluir las prácticas, los alumnos deberán entregar a su tutor académico una memoria final y el informe en documento oficial D6- Informe del estudiante. En la evaluación se tendrá en cuenta a valoración del desempeño del alumno realizada por el tutor en la empresa, el seguimiento realizado por el tutor académico y los informes entregados por el alumno.	100	B1 B2 B3 B4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Adicionalmente a lo ya expuesto en esta guía docente es preciso hacer las siguientes aclaraciones:

- 1º. Esta materia se regirá por lo establecido en el Reglamento de Prácticas en Empresa de la EEI ([http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei\\_gl/documentos/escola/normativa/practiclas\\_empresa.pdf](http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/normativa/practiclas_empresa.pdf)).
- 2º. La Escuela hará pública la oferta de prácticas en empresa curriculares entre las que el alumnado, que cumpla los requisitos descritos en el artículo 6 del citado reglamento, deberá hacer su elección dentro del plazo fijado al efecto. El procedimiento de realización de prácticas en empresa curriculares está establecido en el artículo 7 del reglamento.
- 3º. La duración de las prácticas puede llegar a ser hasta de un máximo de 240 horas, para que el alumno saque el mayor provecho de su estadía en la empresa. Será la empresa en su oferta de prácticas la que estipulará la duración de las mismas.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V12G420V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso			
Profesorado	Fernández Silva, Celso			
Correo-e	csilva@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un trabajo original y personal que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo tutorización docente, y debe permitirle mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título. Su definición y contenidos están explicados de forma más extensa en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela de Ingeniería Industrial el 21 de julio de 2015.			

**Competencias**

Código	
B1	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa y de visualizar, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.
B2	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
B3	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.
B4	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1
B10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
D4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.	B1 B2 B3 B4 B10	D12
Elaboración de una memoria en la que se recojan, entre otros, los siguientes aspectos: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	B1 B2 B3 B4 B10	D4 D12 D13
Diseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, según especificaciones.	B1 B2 B3 B4 B10	D12
En el momento de realizar la solicitud de la defensa del TFG, el alumno deberá justificar la adquisición de un nivel adecuado de competencia en lengua inglesa.		D4

**Contenidos**

Tema
------

Proyectos clásicos de ingeniería	Pueden versar, por ejemplo, sobre el diseño e incluso la fabricación de un prototipo, la ingeniería de una instalación de producción, o la implantación de un sistema en cualquiera campo industrial. Por lo general, en ellos se desenvuelve siempre la parte documental de la memoria (con sus apartados de cálculos, especificaciones, estudios de viabilidad, seguridad, etc. que se precisen en cada caso), planos, pliego de condiciones y presupuesto y, en algunos casos, también se contempla los estudios propios de la fase de ejecución material del proyecto.
Estudios técnicos, organizativos y económicos	Consistentes en la realización de estudios relativos a equipos, sistemas, servicios, etc., relacionados con los campos propios de la titulación, que traten uno o más aspectos relativos al diseño, planificación, producción, gestión, explotación y cualquiera otro propio del campo de la ingeniería, relacionando cuando proceda alternativas técnicas con evaluaciones económicas y discusión y valoración de los resultados.
Trabajos teórico-experimentales	De naturaleza teórica, computacional o experimental, que constituyan una contribución a la técnica en los diversos campos de la ingeniería incluyendo, cuando proceda, evaluación económica y discusión y valoración de los resultados.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	5	25	30
Trabajo tutelado	15	210	225
Presentación	1	14	15

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	El alumno realizará, de forma autónoma, una búsqueda bibliográfica, lectura, procesamiento y elaboración de documentación.
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual, elabora una memoria según las indicaciones del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EEI.
Presentación	El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal de evaluación según las indicaciones del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EEI.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Cada alumno tendrá un tutor y/o un co-tutor encargados de guiarle, y que le marcarán las directrices oportunas para realizar el TFG.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	La calificación de la memoria del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	70	B1 B2 B3 B4 B10 D4 D12
Presentación	La defensa del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	30	B1 B2 B3 B4 B10 D4 D12

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

### **Otros comentarios**

---

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio u otros) se considerará que la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Requisitos: Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicado el TFG.

Información importante: En el momento de la defensa del TFG, el alumno deberá tener todas las materias restantes del título superadas, tal como establece el artículo 7.7 del Reglamento para la realización del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Vigo.

La originalidad de la memoria será objeto de estudio mediante una aplicación informática de detección de plagios.

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas en empresa/ asignatura optativa**

Asignatura	Prácticas en empresa/ asignatura optativa			
Código	V12G420V01999			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----