



## 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 6	Seleccione OP	Curso 4	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Bouza Rodríguez, José Benito			
Profesorado	Bouza Rodríguez, José Benito Fernández Ulloa, Antonio			
Correo-e	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>			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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. *Escaneado 3D y preparación de geometrías biomecánicas.	A1 A2	B1		D8 D9 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 BIOMECÁNICA 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  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.	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.

### 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).

## Evaluación

	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Examen final	40	A1 A4	B2	C34	D3 D8 D13 D14 D20	
Prácticas con apoyo de las TIC	Prácticas en el Laboratorio	30	A2	B1	C34	D2 D3 D6 D8 D9 D10 D13 D14 D17 D20	
Trabajo tutelado	Trabajo práctico	30	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 40%, Prácticas 30%, Trabajo 30%. 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 en éste tanto la parte teórica (50% de la nota), que podrá contener preguntas de respuesta corta y/o larga, como la parte 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

---

Alting, 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

---