



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Diseño e fabricación de produtos e equipos biomédicos

Materia	Deseño e fabricación de produtos e equipos biomédicos			
Código	V12G420V01904			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
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>			
Descrición xeral	<p>O obxectivo xeral desta materia é orientar ao aluno a partir do coñecemento dos principios de deseño e fabricación no entorno da enxeñaría biomédica, e a través do manexo e aplicación das ferramentas CAD/CAM integradas no CAE, concibidas para o deseño, desenvolvemento e fabricación dun produto.</p> <p>Os obxectivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Coñecer a metodoloxía para o deseño de produtos biomédicos e os diversos factores e aspectos que interveñen no control do ciclo de vida do produto.</li> <li>* Inserir ó estudante na cultura do deseño, abrindo a mente ás novas posibilidades, fomentando a innovación e a competitividade.</li> <li>* Coñecer as tecnoloxías de fabricación para poder materializar os produtos deseñados.</li> <li>* Coñecer as tendencias actuais e as bases tecnolóxicas sobre as que se sustentan e efectuar o seguimento das investigacións máis recentes sobre do deseño, a innovación e as tecnoloxías de fabricación.</li> <li>* Ser capaz de extraer conclusións a partires da experiencia, na percura de solucións a problemas reais.</li> </ul>			

## Competencias

Código	
A1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
B1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
B2	CG1 Capacidade para deseñar, desenvolver, implementar, xestionar e mellorar produtos e procesos nas diferentes áreas do Enxeñaría biomédica, mediante técnicas analíticas, computacionais ou experimentais apropiadas.
C34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.

D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D13	CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega
D14	CT14 Creatividade.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Adquirir os conceptos e coñecementos básicos para deseñar e fabricar un produto biomédico.	A1 A4	B2	C34	D9 D10 D14 D17
Mergullarse na cultura do deseño, abrindo a mente a novas posibilidades, fomentando a innovación e a competitividade.	A4	B1 B2	C34	D3 D9 D10 D13 D14 D17 D20
Comprensión e manexo de diversos aspectos do deseño de produtos biomédicos como: modelo, función, forma, estética, ergonomía, calidade, facilidade de fabricación, contorna ambiental, etc.	A1 A2	B2	C34	D2 D6 D8 D9
Comprensión dos fundamentos a ter en conta para realizar un deseño ergonómico dun produto biomédico.	A1 A2	B1		D8 D9
Escaneado 3D e preparación de xeometrías biomecánicas.				D2 D6 D9
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación de equipos biomédicos.	A1 A2	B2	C34	D2 D6 D9

## Contidos

Tema	
1. INTRODUCCIÓN O DESEÑO E A FABRICACIÓN	1.1 Conceptos. Tipos de deseño. Deseño de produto. 1.2 Evolución histórica. Tendencias actuais. 1.3 O deseño en España. Sectores. O caso galego. 1.4 Teorías sobre o deseño. Análise comparativa. 1.5 O deseño e fabricación de produtos biomédicos.
2. TÉCNICAS PARA O DESEÑO POR FACTORES (DfX)	2.1 Deseño para a Fabricación e a Ensamblaxe (DfMA) 2.1.1 Características. 2.1.2 Metodoloxía. 2.1.3 Guías xerais. 2.1.4 Guías para produtos biomédicos. 2.2 Deseño para o medio ambiente (DfE). Ecodeseño. 2.3 Deseño para a calidade (DfQ). 2.4 Outras.
3. A ESTÉTICA NO DESEÑO	3.1 Fundamentos da estética. 3.1.1 Bases biolóxicas e naturais da estética. 3.2 Factores que inflúen na estética. 3.2.1 O color no deseño. 3.2.2 A forma e a proporción. 3.2.2.1 A proporción áurea. 3.3 Aspectos no deseño para que sexa máis estético. 3.4 A estética no deseño de produtos e instalacións biomédicas.
4. DESEÑO DE PRODUTOS AMIGABLES	4.1 Fundamentos de psicoloxía perceptiva e cognitiva para o deseño 4.2 Deseño gráfico 4.3 Deseño dun interface de usuario 4.4 Deseño de produtos fáciles de manexar para o persoal sanitario
5. APLICACIÓN DA BIOMECÁNICA OCUPACIONAL AO DESEÑO ERGONÓMICO	5.1 A biomecánica ocupacional. 5.2 Biomecánica do óso e da columna lumbar. 5.3 Ergonomía. 5.4 Factores biomecánicos que inflúen no deseño. 5.5 Factores ergonómicos a ter en conta no deseño.

6. DISEÑO ERGONÓMICO DE PRODUCTOS E PROCESOS	6.1 Ergonomía de producto. 6.2 Ergonomía do posto de traballo. 6.3 Deseño para a prevención de lesións ergonómicas no posto de traballo. 6.4 Deseño para a prevención de lesións no manexo de cargas.
7. PROTECCIÓN DOS DESEÑOS	7.1 Patentes, modelos de utilidade, deseños industriais, marcas. 7.2 Patente nacional, europea e internacional. 7.3 Procedemento para a obtención de patentes. Pasos, requisitos, taxas. 7.4 A OEPM. O BOPI.
8. DISEÑO E PLANIFICACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	8.1 Introducción a operacións, máquinas e utillaxe. 8.2 Conformado por arranque de material. 8.3 O torneado. 8.4 O fresado. 8.5 Procesos de fabricación por fundición. 8.6 Conformado de chapa metálica. 8.7 Procesos de soldadura. 8.8 Procesos de mecanizado non convencionais. 8.9 Control numérico de máquinas ferramenta. 8.10 Aplicación a equipos biomédicos.
9. DISEÑO E PREPARACIÓN DE EXEMPLOS DE SISTEMAS BIOMÉDICOS. APLICACIÓN PBL	9.1 Fabricación de próteses realizadas en materiais biocompatibles. 9.2 Aplicación de fabricación aditiva a implantes. 9.3 Fabricación de utillaxes e sistemas biomédicos (exoesqueletos, proteccións...)
PRÁCTICAS	1. Definición de obxectivos e elección do traballo a realizar. 2. Sesión práctica onde se aplique en grupo algunha técnica aprendida. 3. Factores e aspectos a considerar. 4. Funcións a desenvolver e requisitos do obxecto. 5. Elaboración de modelos. Compoñentes e ensamblaxe. 6. Fabricación. 7. Entrega da documentación e presentación.
Deseño/redeseño dun produto biomédico, a realizar durante as sesións de prácticas. Proceso de xeración do mesmo, creación de modelos e prototipos, ensaios e documentación do mesmo. Fabricación do produto.	

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	50	82
Prácticas con apoio das TIC	11	25	36
Traballo tutelado	8	14	22
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	10	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral con participación activa dos estudantes. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando os recursos audiovisuais axeitados e complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base á bibliografía recomendada ou ás ideas novedosas que poidan surdir.
Prácticas con apoio das TIC	Propónse a realización dun traballo práctico consistente no desenvolvemento dun produto biomédico, a desenvolver ao longo do curso, que require de horas en casa ademais do apoio das sesións creativas en grupo e das titorías. O nivel de dificultade depende da elección do alumno en función da súa dispoñibilidade e ambición. Efectuaranse diversas entregas parciais durante o proceso seguido e finalmente a documentación completa do produto. Preferentemente orientarase ao desenvolvemento dun novo produto. Así mesmo, este proceso se complementará con prácticas no Laboratorio de Fabricación. Todos os pasos estarán coordinados polo profesor desde a elección inicial do traballo a realizar.
Traballo tutelado	Tanto o traballo principal como cada unha das súas fases transcorrerán en contacto permanente entre os membros de cada grupo e a coordinación do profesor.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, dun proxecto de deseño dun produto biomédico e o máis próximo posible a un caso real.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de titoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).

Aprendizaxe baseado en proxectos	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de titoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).
Traballo tutelado	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de titoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Exame final	50	A1 A4	B2	C34	D3 D8 D13 D14 D20
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas no Laboratorio e Traballo práctico	50	A2	B1	C34	D2 D3 D6 D8 D9 D10 D13 D14 D17 D20
Traballo tutelado	Traballo práctico	0	A2	B1	C34	D2 D3 D6 D8 D9 D10 D13 D14 D17 D20

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Cada proba, traballo ou informe será valorado sobre 10 puntos. Para superar esta materia pola vía de avaliación continua o alumno deberá alcanzar un mínimo de 5 en cada unha das súas partes (teoría e prácticas). A cualificación total obterase aplicando as seguintes porcentaxes: Teoría 50%, Prácticas (traballo) 50%. A parte teórica consiste fundamentalmente nunha proba escrita, que poderá ser tipo test. A parte práctica consiste no seguimento das correspondentes clases e no deseño dun obxecto biomédico, con entregas parciais e a final, que ademais inclúe unha exposición.

Aqueles alumnos que sigan a vía de avaliación continua poderán conservar a cualificación das partes superadas ata a convocatoria de xullo, debendo recuperar só aquelas non superadas.

Quen opten pola vía do exame final exclusivamente, realizarán tanto a parte teórica (50%), que poderá conter preguntas de resposta longa, como a práctica (50%). Para superar esta materia deberán alcanzar un mínimo de 5 puntos en cada unha destas partes. Se superan algunha delas consérvaselle ata a 2ª convocatoria (xullo).

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa.

### Bibliografía. Fontes 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**

### **Materias que continúan o temario**

Trabajo de Fin de Grao/V12G420V01991

---

### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Biomecánica/V12G420V01902

---