

Escola de Enxeñaría Industrial

Información
Para obter información adicional sobre o centro e os seus títulos visitar a páxina web do centro https://eei.uvigo.es/

Grao en Enxeñaría Biomédica

Materias

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G420V01501	Fundamentos de organización de empresas e xestión sanitaria	1c	6
V12G420V01502	Fundamentos de automática e control	1c	6
V12G420V01503	Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica	1c	6
V12G420V01504	Mecánica de fluídos	1c	6
V12G420V01505	Sensores e adquisición de sinais biomédicas	1c	6
V12G420V01601	Bioestatística	2c	6
V12G420V01602	Enxeñaría clínica e hospitalaria	2c	6
V12G420V01603	Fundamentos de tecnoloxía hospitalaria	2c	6
V12G420V01901	Biomateriais	2c	6
V12G420V01902	Biomecánica	2c	6
V12G420V01911	Técnicas de procesado de sinais biomédicas	2c	6
V12G420V01912	Dispositivos electrónicos dixitais en medicina	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS

Fundamentos de organización de empresas e xestión sanitaria

Materia	Fundamentos de organización de empresas e xestión sanitaria			
Código	V12G420V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	García Álvarez, Óscar			
Profesorado	García Álvarez, Óscar			
Correo-e	ogarcia@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias

Código	
B8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
C16	CE16 Coñecementos básicos de xestión no ámbito sanitario.
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa Organización e a Xestión Sanitaria.	B8 B9	C16 C17	D1 D2
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e a xestión no ámbito sanitario.			D7 D8
Realizar unha valoración do postos traballo desde un enfoque que axude ao desenvolvemento das persoas cunha perspectiva de eficiencia e igualdade.			D9 D11
Aplicar ferramentas e/ou técnicas que contribúan a mellorar a eficiencia dos procesos de xestión nas organizacións.			D18

Contidos

Tema	
1.- Introdución	1.1. Principios e fundamentos da organización de empresas. A xestión sanitaria.
2.- A xestión de *stocks	2.1. Conceptos básicos de xestión de inventarios
3.- A planificación e a programación dos procesos	3.1.- A función de planificación. Aplicación no ámbito sanitario.
4.- A xestión de proxectos	4.1. A Planificación, programación e control de proxectos. Ferramentas
5.- Organización do traballo	5.1. Técnicas e ferramentas de organización do traballo. Métodos e tempos. Medidas do rendemento e a súa avaliación.
6.- Lean *Management	6.1.- Elementos do Lean *Management. Visual *Management. Exemplos de aplicación.
7.- A xestión da calidade, a seguridade e a sustentabilidade	7.1.- A xestión da calidade, a seguridade e a sustentabilidade

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos	18	24.5	42.5
Lección maxistral	32.5	75	107.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo de casos	Estudo de casos con traballo en equipo e exposición pública
Lección maxistral	Presentación do docente dos contidos teóricos, ilustrándoos de forma participativa, con pequenos exemplos e exercicios.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Habilítanse horas de asesoramento para a resolución dos casos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos	Desenvolvemento dos casos, traballo en equipo e presentación pública	1	B8 B9	C16 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D11 D18
Lección maxistral	Exame que combina contidos teóricos e prácticos	99	B8 B9	C16 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D11 D18

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Oficina Internacional del Trabajo, **Introducción al Estudio del Trabajo**, 4ª, Oficina Internacional del Trabajo, 1996

Prado Prado, José Carlos; García Arca, Jesús; Fernández González, Arturo José, **Fundamentos de gestión de la producción**, 1ª, Dextra Editorial, 2020

HERNÁNDEZ, J.C.; VIZÁN, A.,, **Lean Manufacturing. Conceptos, Técnicas e Implantación**, 1ª, Fundación EOI, 2013

CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J.; JACOBS, F.R., **Administración de Producción y Operaciones**, 1ª, McGraw-Hill, 2001

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de automática e control				
Materia	Fundamentos de automática e control			
Código	V12G420V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Correo-e	armesto@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia presenta os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómata *programable e o regulador industrial, respectivamente.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial.	B3	C12	D2
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se *dimensionan.			D6
Coñecemento aplicado sobre os *autómatas *programables, a súa programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais.			D9
Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, das principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e dos principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial.			D17
Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais.			

Contidos	
Tema	
1. Tipos de sistemas de regulación e métodos de control	1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación e sistemas de automatización. 1.2 Introdución aos sistemas de regulación en bucle aberto y bucle pechado. 1.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. Linealización. 1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 1.5 Análisis de sistemas de regulación. Resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orden. Estabilidade. Réxime transitorio e permanente. 1.6 Controladores lineais continuos. Accións básicas de control. Regulador PID. 1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais.
2. Introdución á automatización industrial	2.1 Introdución á automatización de tarefas. 2.2 Equipos para a automatización industrial. 2.3 Estrutura e componentes básicos de equipos para a automatización industrial.

3. Elementos e dispositivos para a automatización industrial	3.1 Sensores industriais 3.1.1 Finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, fotoeléctricos e de presión. 3.1.2 Pulsadores, conmutadores, setas de emerxencia. 3.2 Actuadores industriais 3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos. 3.2.2 Lámparas, balizas, sireas
4. Autómatas programables	4.1. Introdución ao autómata programable. 4.2 Diagrama de bloques. Elementos do autómata programable. 4.3 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo. 4.4 Modos de operación. 4.5 Direccionamiento e acceso á periferia. 4.6 Instrucións, variables e operandos. 4.7 Formas de representación dun programa. 4.8 Tipos de módulos do programa. 4.9 Programación lineal e estructurada.
4. Programación de autómatas con E/S dixitais	4.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria. 4.2 Linguaxes de programación de autómatas. 4.2.1 Lista de instrucións 4.2.2 Plano de contactos 4.2.3 Diagrama de funcións 4.3 Combinacións binarias. 4.4 Operacións de asignación. 4.5 Creación dun programa simple. 4.6 Temporizadores e contadores. 4.7 Operacións aritméticas. 4.8 Exemplos.
5. Introdución aos linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables	5.1 Variables binarias. Entradas, salidas e memoria. 5.2 Linguaxes de programación de autómatas. 5.2.1 Lista de instrucións 5.2.2 Plano de contactos 5.2.3 Diagrama de funcións 5.3 Combinacións binarias. 5.4 Operacións de asignación. 5.5 Creación dun programa sinxelo. 5.6 Temporizadores e contadores. 5.7 Operacións aritméticas. 5.8 Exemplos.
P0. Introdución á Matlab	Preséntanse elementos básicos do programa Matlab e enuméranse instrucións específicas para sistemas de regulación (pertencentes á librería "Control System Toolbox" de Matlab).
P1. Introdución ao estudo dos sistemas de regulación con Matlab	Utilízanse comandos básicos da librería "Control System Toolbox" de Matlab para simular a resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orde.
P2. Introdución ao estudo dos sistemas de regulación con Simulink	Modelado e simulación de sistemas de regulación con Simulink, un entorno de programación visual integrado en Matlab para a simulación de sistemas.
P3. Análise e control de sistemas con Matlab e Simulink	Análise e simulación de sistemas lineais de control con Matlab e Simulink.
P4. Axuste empírico dun regulador industrial	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados. Implantación do control calculado no regulador industrial Sipart DR axustado a un proceso simulado cun computador persoal.
P5. Introdución á programación de autómatas programables	Descrición do programa que permite desenvolver programas no autómata programable, así como probalos, almacenalos, e modificalos. Introdúcese o manexo dos principais tipos de linguaxes de programación.
P6. Modelado directo e implantación	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación nunha das linguaxes dispoñibles no autómata programable.
P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri	Modelado mediante Redes de Petri dun exemplo de automatización máis complexo e implementación nunha das linguaxes dispoñibles no autómata programable.
P8. Modelado con SFC (Sequential Function Chart)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización sinxelo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).
P9. Modelado con SFC (Sequential Function Chart) (II)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización complexo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	27	30

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorarase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno.Os criterios de avaliación máis relevantes son:- Puntualidade - Preparación previa do prácticas - Aproveitamento da sesión.Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	25	B3	C12	D2 D6 D9 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame oral/escrito sobre os contidos da materia que incluirá problemas e exercicios.	75	B3	C12	D2 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.
- A proba teórica consistirá nun exame oral/escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.
- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame oral/escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.
- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou -entre outras- as competencias CB2 e CB3.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

E. MANDADO, J. MARCOS, C. FERNÁNDEZ, J.I. ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 2009,

M. SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**,

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, Pearson Prentice Hall, 2005

Bibliografía Complementaria

J.P. ROMERA, **Automatización: problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

SIMATIC (Recurso electrónico), **"SIMATIC Manual Collection S7-300"**, 1ª, Siemens AG, 2000

A. BARRIENTOS et al., **Control de sistemas continuos: problemas resueltos**, 1ª, Mc. Graw-Hill, D.L., 1996

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 5ª, Pearson Educación, 2010

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, **Retroalimentación y sistemas de control**, 2ª, Mc Graw-Hill, 1992

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204
Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401
Fundamentos de electrotecnia/V12G420V01305

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é conveniente superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS

Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica

Materia	Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica			
Código	V12G420V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Comesaña Piñeiro, Rafael			
Profesorado	Comesaña Piñeiro, Rafael Riveiro Rodríguez, Antonio Riveiro Rodríguez, Belén			
Correo-e	racomesana@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os conceptos básicos da mecánica de medios continuos para a análise de sólidos elásticos e viscoelásticos en dispositivos, máquinas, estruturas ou tecidos. Introduciranse os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e analizaranse as súas relacións cos diferentes tipos de solicitaciones internas.			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
C14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
A materia poderase impartir indistintamente en galego ou castelán, pois ambas son linguas oficiais da comunidade autónoma. Si a materia #sumar ao plan de internacionalización, será impartida en inglés. Con carácter xeral, para poder matricularse desta materia é necesario cursar ou ben estar matriculado de todas as materias do curso anterior.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17

Contidos

Tema	
Introdución á mecánica do medio continuo aplicada a corpos inertes e vivos.	- Fundamentos de elasticidade. - Fundamentos de viscoelasticidade. - Introdución aos criterios de fallo.
Solicitacións internas en dispositivos en biomedicina e biomateris. Distribución de tensións. Deformacións.	- Esforzo axil - Flexión - Torsión - Pandeo

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	15.5	32.5	48
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18	18
Lección maxistral	17	34	51

Prácticas de laboratorio	17	13	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma TEM@. Calquera alteración no mesmo comunicarase na sección de Anuncios da plataforma.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou estudo de casos / análises de situacións a realizar de forma individualizada ou en grupo.	10	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando cumpra, a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	5	B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Pregunta de desenvolvemento de conceptos integrada no exame final da materia.	5			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.	80	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.
A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese 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. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de superación da

materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Russell C. Hibbeler, **Mecánica de Materiales**, 10a Edición, ADDISON-WESLEY,

Bibliografía Complementaria

Lisa A. Pruitt; Ayyana M. Chakravartula, **Mechanics of Biomaterials**, Cambridge University Press,
Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**, 3ra Edición, MCGRAW-HILL,
José Antonio González, **Taboada, Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Tórculo,

Recomendacións

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V12G420V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Suárez Porto, Eduardo			
Profesorado	Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e	suarez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Tecnoloxías Industriais, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior. Neste documento recóllense as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia. A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo. Estes principios requírense en: - Deseño de maquinaria hidráulica - Lubricación - Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío. - Deseño de sistemas de tubaxes - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración,etc - Aerodinámica de estruturas e edificios			

Competencias	
Código	
B1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
C8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Posuír os conceptos básicos da Mecánica de Fluídos: leis de conservación, análise *dimensional, *simplificación das ecuacións xerais, etc.	B1 B5	C8	D2 D9
Adquirir fluidez na resolución de problemas da Mecánica de fluídos aplicando os principios conservación de masa, cantidade de movemento e/ou enerxía no seu enfoque diferencial e integral			D10

Contidos
Tema

1. INTRODUCIÓN	1.1 Conceptos fundamentais 1.1.1 Tensión de cortadura. Lei de Newton 1.2 Continuo 1.3 Viscosidade 1.3.1 Fluídos newtonianos e non newtonianos 1.4 Características dos fluxos 1.4.1 Clases de fluxos 1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas 1.4.1.2 Segundo condicións cinemáticas 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno 1.4.1.4 Segundo a compresibilidade 1.5 Esforzos sobre un fluído 1.5.1 Magnitudes tensoriais e vectoriais 1.5.1.1 Forzas volumétricas 1.5.1.2 Forzas superficiais 1.5.1.3 O tensor de tensions. 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto
2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	2.1 CAMPO DE VELOCIDADES 2.1.1 Enfoque Euleriano e enfoque Lagrangiano 2.1.2.Tensor gradiente de velocidade 2.2 LÍÑAS DE CORRENTE 2.3 SISTEMAS E VOLUMES DE CONTROL 2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A VOLUMES FLUÍDOS 2.4.1 Teorema do transporte de Reynolds 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE 2.5.1 Diversas expresiones da ecuación de continuidade 2.5.2 Función de corrente 2.5.3 Fluxo volumétrico ou caudal 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO 2.6.1 Forma integral. Exemplos de aplicación 2.6.2 Ecuación de conservación do momento cinético 2.6.3 Forma diferencial da E.C.C.M. 2.6.4 Ecuación de Euler 2.6.5 Ecuación de Bernouilli 2.7 LEI DE NAVIER-POISSON 2.7.1 Deformaciós e esforzos nun fluído real 2.7.1.1 Relacións entre eles 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes 2.8 ECUACIÓN DA ENERXÍA 2.8.1 Forma integral 2.8.2 Forma diferencial 2.8.2.1 Ecuación da enerxía mecánica 2.8.2.2 Ecuación da enerxía interna. 2.8.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados a volumes de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
3. ANALISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA. SEMELLANZA EN MÁQUINAS DE FLUÍDOS	3.1 INTRODUCCION 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAN. APLICACIÓNS 3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUIDOS 3.4.1. Significado físico dos números adimensionais 3.5 SEMELLANZA 3.5.1 Semellanza parcial 3.5.2 Efecto de escala

4. MOVEMENTO LAMINAR UNIDIRECCIONAL DE LÍQUIDOS. LUBRICACIÓN	4.1 INTRODUCIÓN 4.2.MOVEMENTO LAMINAR PERMANENTE 4.2.1 Correntes de Hagen-Poiseuille 4.2.2 En condutos de sección circular 4.2.3 Outras seccións 4.3 EFECTO DE LONXITUDE FINITA DO TUBO 4.4 PERDA DE CARGA 4.4.1Coeficiente de fricción 4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE LAMINAR
5. TURBULENCIA. MOVEMENTOS TURBULENTOS UNIDIRECCIONAIS	5.1 INTRODUCIÓN 5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS TURBULENTOS EN CONDUTOS 5.2.1 Diagrama de Nikuradse 5.2.2 Diagrama de Moody 5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
6. MOVEMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUTOS DE SECCION VARIABLE . SISTEMAS DE TUBAXES	6.1 INTRODUCIÓN 6.2 PERDAS LOCAIS 6.2.1 Perda á entrada dun tubo 6.2.2 Perda nun tubo a saída 6.2.3 Perda por contracción 6.2.4 Perda por ensanche 6.2.5 Perda en cóbados. 6.3 TUBAXES EN SERIE 6.4 TUBAXES EN PARALELO 6.5 PROBLEMA DO TRES DEPOSITOS 6.6 REDES DE TUBAXES 6.7 TRANSITORIOS EN TUBAXES 6.7.1 Tempo de baleirado dun recipiente 6.7.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe 6.7.3 Golpe de ariete
7. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	7.1 INTRODUCIÓN 7.2 MOVEMENTO UNIFORME 7.2.1 Condutos pechados usados como canles 7.3 MOVEMENTO NON UNIFORME 7.3.1 Resalto hidráulico 7.3.2 Transicións rápidas 7.3.3 Vertedoiro de parede grosa 7.3.4 Comportas 7.3.5 Sección de control
8. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDA DE CAUDAL. MEDIDA DE PRESIÓN. MEDIDA DE VELOCIDADE	8. 1 MEDIDORES DE PRESION 8.1.1 Manómetro simple 8.1.2 Manómetro Bourdon. 8.1.3 Transductor de presión 8.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE 8.2.1 Tubo de Pitot 8.2.2 Tubo de Prandt 8.2.3 Anemómetro de rotación 8.2.4 Anemómeto de fío quente 8.2.5 Anemómetro laser-dopler 8.3 MEDIDORES DE FLUXO 8.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de fluxo, medidor abacelado 8.3.2 Outros tipos.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	70.5	103
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Aprendizaxe-servizo	0	0	0
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Práctica de laboratorio	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	15	30

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo
Aprendizaxe-servizo	O alumnado que desexe, poderá de xeito voluntario, participar nunha actividade ApS, organizada en grupos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Prácticas de laboratorio	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia.
Lección maxistral	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia. Horarios provisionais (Eduardo Suárez Porto. Desp.212): Martes: 19:30-20:30 Mércores: 11:00-12:30
Aprendizaxe-servizo	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aprendizaxe-servizo	Avalíase mediante cuestionario sa satisfacción dos beneficiarios do servizo, ponderada coa calificación da dificultade técnica polo profesorado	0		C8	D2 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver	80	B5	C8	D2 D9 D10
Práctica de laboratorio	Realización práctica en Laboratorio. Informe das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc.	5	B5	C8	D2 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas curtas, que poden ser de cuestións prácticas de laboratorio ou de conteptos de teoría.	15	B1 B5	C8	D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua considerase ata Xullo, polo que as calificacións acadadas en todas as actividades realizadas previamente manteranse ata a convocatoria de Xullo.

As porcentaxes exactas poden desviarse lixeiramente dos indicados debido á xestión, ou factibilidade de realización das diferentes probas prácticas, e ao atribuírlle á actividade complementaria, traballo, proxectos, ou actividade de ApS (Aprendizaxe-Servizo)c unha valoración superior, podendo mesmo superarse o 10 como cualificación máxima alcadable.

En todo caso o peso dun 80% da proba de resposta longa manterase invariable.Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias.
Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, 6ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2008

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, 7ª, Pearson, 2015

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

Bibliografía Complementaria

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2ª, McGraw-Hill, 1995

Merle C. Potter, David C. Wiggert, **Mecánica de fluidos**, 3ª, Thomson, 2002

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, 9ª, McGraw-Hill, 2000

Yunus A. Çengel, John M.Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones Cimbala, **Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones**, 2ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2006

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1ª, Gallega de Mecanización, 2006

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, 2ª, Adison-Wesley Iberoamericana, 1995

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Turbomáquinas hidráulicas/V12G360V01504
Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102
Física: Física II/V12G380V01202
Matemáticas: Álxebra e estatística/V12G380V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Outros comentarios

Recoméndase ao alumno:
Seguimento continuo da materia
Asistencia a clase
Dedicación das horas de traballo persoal á materia

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sensores e adquisición de sinais biomédicas				
Materia	Sensores e adquisición de sinais biomédicas			
Código	V12G420V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Machado Domínguez, Fernando			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados nos sistemas de adquisición de sinais biomédicos; así como os conceptos básicos de funcionamento e deseño dos circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: amplificadores de instrumentación; amplificadores de illamento; filtros; circuítos de mostraxe e retención; convertedores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuítos electrónicos auxiliares de uso común en devandito contexto.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C23	CE23 Capacidade de coñecer, comprender e utilizar os principios de sensores, acondicionadores e sistemas de adquisición de sinais biomédicos
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento sobre as características e funcionalidade dos bloques que forman un equipo electrónico de medida en medicamento.	B3	C23	D2 D7
Coñecemento e *compresión da normativa de seguridade eléctrica de obrigado cumprimento en equipos electrónicos para aplicacións médicas.			D16
Coñecemento dos principios sensores utilizados para a medida de sinais *bioeléctricas.			
Coñecemento dos principios sensores utilizados para a medida de parámetros non eléctricos			

Contidos	
Tema	
Parte 1. Introdución aos sistemas electrónicos de instrumentación médica.	Estrutura dos sistemas de medida e adquisición de sinais biomédicos. Características xerais dos sistemas e sensores utilizados. Clasificación dos sensores. Consideracións de seguridade eléctrica e normativa.
Parte 2. Sensores e principios básicos.	Medidas de desprazamento: sensores resistivos, sensores inductivos, sensores capacitivos, sensores piezoeléctricos. Medidas de temperatura. Medidas ópticas.
Parte 3. Acondicionadores de sinal.	Circuítos de auxiliares. Amplificadores para o acondicionamento de sinais. Circuítos adaptadores. Filtrado.
Parte 4. Sistemas electrónicos de medida de sinais biomédicos.	Medida de biopotenciais. Medidas no sistema cardiovascular. Medidas no sistema respiratorio. Medidas no sistema nervioso e muscular.
Parte 5. Conversión analóxica/dixital e adquisición de datos.	Circuítos de conversión A/D e D/A: tipos de convertedores es A/D e D/A, especificacións e características diferenciais. Sistemas de mostraxe e retención. Multiplexado de sinais. Arquitectura dos sistemas de adquisición integrados.
Laboratorio	
Bloque 0. Introdución á programación de sistemas de instrumentación electrónica.	Introdución de conceptos e ferramentas de laboratorio.

Bloque 1. Sensores básicos de sinais biomédicos.	Sensores de temperatura. Sensores de presión. Sensores piezoeléctricos.
Bloque 2. Acondicionadores de sinal.	Amplificación. Illamento. Filtrado. Amplificador de transimpedancia.
Bloque 3. Sistemas de medida de sinais biomédicos.	Proxecto de deseño dun sistema de medida de sinais biomédicos baseado no uso de sensores, circuítos de acondicionamento e sistema de adquisición, integrando os circuítos das prácticas anteriores e complementándoo co procesado necesario para a presentación de resultados.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	12	28	40
Prácticas de laboratorio	14	21	35
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	16	20
Exame de preguntas obxectivas	2.5	7.5	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas.
Resolución de problemas	Actividade complementaria ás leccións maxistrais na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraidos da bibliografía.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuítos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo (sempre que sexa posible formalo) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes realizan un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formalo) nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará a memoria final do proxecto realizado.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento dos proxectos. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido durante as sesións prácticas. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	20	B3	C23	D2 D7 D16
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final de proxecto (NTG) estará comprendida entre 0 e 10.	20	B3	C23	D2 D7 D16
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	60	B3	C23	D2 D7 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliables non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase a metade de curso en horario de teoría. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode participar o día en que estean programadas o profesor non ten obrigación de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

NFT = (PT1 + PT2)/2.

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperala o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 6 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos (sempre que sexa posible formalos). A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

A valoración da parte práctica farase de forma individual para cada membro do grupo. Terase en conta o traballo individual de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido por cada estudante durante as sesións de prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

1.c Proxecto

Realizaranse 2 sesións de proxecto de 2 horas en grupos de 2 alumnos (sempre que sexa posible formalos).

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos,a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto, ou nota de traballo en grupo (NTG), terá que ser de polo menos un 5 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión.

1.d Nota final de la materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 20%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría e a parte de proxecto. Neste caso a

cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

NF= 0,6·NFT + 0,2·NFP + 0,2·NTG.

No caso de non ter superado algunha das partes (NFT < 5 ou NTG < 5), ou de non haber acadado o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a mais de 1 sesión de proxecto, a nota final será a obtida coa seguinte expresión:

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

Para aprobar a materia será imprescindible obter unha nota final NF >= 5.

2. Exame final

Os estudantes que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliables similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio. Para poder presentarse ao exame final por avaliación única, o estudante deberá poñerse en contacto co profesorado polo menos dúas semanas antes. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para a asignación de proxecto o alumno deberá poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

O exame teórico consistirá en tres probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

NFT = (PT1 + PT2)/2.

Os estudantes que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos. Os estudantes que non realizasen o proxecto terán unha nota final de proxecto (NTG) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das tres probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

NF = 0,6·NFT + 0,2·NFP + 0,2·NTG.

No caso de non superar algunha das partes (NFT < 5 ou NTG < 5), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final a obtida coa seguinte expresión:

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

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final NF>=5.

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliables similares ás que se contemplan na avaliación continua e que terá o mesmo formato que o exame final. A segunda convocatoria celebrarase na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

4. Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou 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).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

T. Togawa, T. Toshiyo and P.A. Oberg, **Biomedical sensors and instruments**, 2nd, CRC Press, 2011

Bibliografía Complementaria

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

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

R. Pallás Areny, **Sensores y acondicionadores de señal**, 4ª, Marcombo, 2006

R. Pallás, O. Casas y R. Bragós, **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, Marcombo, 2010

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912
Técnicas de procesado de sinais biomédicas/V12G420V01911

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G420V01102
Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203
Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204
Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Bioestatística				
Materia	Bioestatística			
Código	V12G420V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Profesorado	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Correo-e	juancp@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia estúdanse modelos e métodos estatísticos de utilidade no ámbito biomédico.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C24	CE24 Capacidade para saber empregar as estatísticas para resolver problemas de enxeñería biomédica e / ou establecer modelos.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión de conceptos e técnicas de inferencia estatística.	B3	C24	D1 D2
Dominio no uso de modelos estatísticos para a comprensión de situacións prácticas no ámbito biomédico.			D5 D6 D9
Capacidade de deseñar e interpretar estudos estatísticos no ámbito biomédico.			D12
Manexo de software estatístico para a análise de datos.			

Contidos	
Tema	
Revisión de técnicas descritivas e software R.	Gráficos, táboas, medidas resumo. Exemplos de estudos bioestatísticos. Manexo do software estatístico R.
Modelos de probabilidade en bioestatística.	Revisión de conceptos probabilísticos: función de densidade, función distribución e función de supervivencia. Modelos de variables aleatorias relevantes en bioestatística. Conceptos importantes en biomedicina: prevalencia, incidencia, sensibilidade, especificidade, curva ROC.
Métodos inferenciais.	Revisión xeral dos conceptos fundamentais da inferencia estatística: estimación, intervalos de confianza e tests de hipóteses. Inferencia estatística en varias poboacións: comparación de medias, ANOVA, comparación de varianzas.
Táboas de continxencia.	Distribución conxunta, marxinal e condicionada. Medidas de asociación. Test de independencia. Táboas 2x2. Risco relativo e odds-ratio.
Regresión.	Modelo de regresión lineal múltiple. Estimación e análise do modelo. Inferencia sobre os modelos de regresión. Modelos non lineais. Regresión loxística.
Técnicas bioestadísticas multivariantes.	Análise de compoñentes principais. Análise discriminante. Análise cluster. Exemplos de aplicación no ámbito biomédico.
Introdución ao deseño de experimentos.	Principios básicos do deseño de experimentos. Exemplos de deseños experimentais en biomedicina.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Resolución de problemas	12.5	25	37.5
Prácticas de laboratorio	18	22	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	O profesor expoñerá en sesión maxistral os contidos da materia.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases tanto de grupos grandes como pequenos e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e aplicar os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia propostos polo profesor.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Prácticas de laboratorio	.
Lección maxistral	.
Resolución de problemas	.
Resolución de problemas de forma autónoma	.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Ao longo do curso realizaranse varias probas de seguimento.	40	B3	C24	D1 D2 D5 D6 D9 D12
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame sobre os contidos da materia.	60	B3	C24	D1 D2 D5 D6 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: 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. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Dalgaard, P., **Introductory statistics with R**, Springer, 2008

Devore, J. L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, Cengage Learning, 2012

Everitt, B.S.; Hothorn, T., **An introduction to applied multivariate analysis with R**, Springer, 2013

Sheather, S.J., **A modern approach to regression with R**, Springer, 2009

Vidakovic, B., **Engineering biostatistics**, Wiley, 2017

Zar, J.H., **Biostatistical analysis**, Prentice Hall, 1999

Bibliografía Complementaria

Devore, J. L., **Probability and statistics for engineering and sciences**, Thomson-Brooks/Cole, 2004

Lattin, J.; Carroll, J.D.; Green, P.E., **Analyzing multivariate data**, Thomson, 2003

Pepe, M.S., **The statistical evaluation of medical tests for classification and prediction**, Oxford University Press, 2004

Wasserman, L., **All of statistics. A concise course in statistical inference**, Springer, 2004

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Matemáticas: Álxebra e estatística/V12G420V01103

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203
Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría clínica e hospitalaria				
Materia	Enxeñaría clínica e hospitalaria			
Código	V12G420V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinador/a	Rodríguez Vázquez, María Holanda			
Profesorado	Lojo Vicente, María Victoria López Medina, Antonio Rodríguez Vázquez, María Holanda			
Correo-e	maria.holanda.rodriguez.vazquez@sergas.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C25	CE25 Habilidades na comprensión dos fundamentos da enxeñería hospitalaria e da súa xestión, no marco da xestión dos sistemas de saúde e centros hospitalarios.
C26	CE26 Organización da xestión de equipos e sistemas relacionados coa enxeñería biomédica.
C28	CE28 Capacidade de xestionar a seguridade hospitalaria.
D5	CT5 Xestión da información.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Dispor de coñecementos xerais sobre os sistemas sanitarios, e os centros sanitarios, sobre a súa xestión, aspectos normativos e de seguridade xeral.	B3	C1	D3
	B7	C2	D5
Dispor de coñecementos xerais para ter un comportamento ético, legal e profesional en todos os aspectos relacionados co respecto polo	B8	C3	D7
	B9	C25	D8
medio ambiente e co benestar social para utilizar de forma equilibrada as tecnoloxías biomédicas en busca dunha economía social e ambiental sustentable.	B16	C26	D16
		C28	D19
Analizar a viabilidade técnica, socio-económica e de impacto ambiental e na sustentabilidade de proxectos biomédicos			
Saber organizar os servizos de enxeñaría clínica nos centros sanitarios, especialmente o mantemento e a adquisición de equipos e sistemas biomédicos e a xestión da seguridade hospitalaria.			
Coñecemento de aspectos básicos de protección *radiológica na xestión do uso das radiacións *ionizantes no ámbito hospitalario			

Contidos
Tema

1. Organización dos sistemas de saúde.
2. Xestión dos sistemas de saúde.
3. Seguridade e *aseguramiento de calidade.
4. Marco legal e *regulatorio xeral no ámbito hospitalario.
5. Marco legal e *regulatorio nos dispositivos médicos. Deseño, fabricación e aplicación de equipamento médico
6. Fundamentos de ética no ámbito hospitalario.
7. Avaliación de tecnoloxías sanitarias.
8. Hixiene e *esterilización.
9. Radiacións *ionizantes. Protección *Radiológica.
10. Xestión do equipamento

- PRIMEIRO BLOQUE TEMÁTICO: ORGANIZACIÓN E XESTIÓN DOS SISTEMAS DE SAÚDE E XESTIÓN DO EQUIPAMENTO, SEGURIDADE E *ASEGURAMIENTO DE CALIDADE
1 O sistema de saúde español. Contexto internacional e europeo. Características, Estrutura e Funcionamento.
2 Servizo *Galego de *Saúde. Estrutura e funcionamento. Prevención, Planificación, Avaliación e Xestión. Plans de Saúde e Sustentabilidade
3 *Acordos de *Xestión (*ADX) xestión por obxectivos hospitalarios: Asistenciais, Gasto en *RRHH, Gasto en *RREE e Farmacia, Calidade
4 Hospitais públicos. Estrutura e funcionamento. *ADX *intrahospitalarios. Xestión por obxectivos dos Servizos clínicos
5 Diferentes modalidades asistenciais: hospitalización, Bloque cirúrxico, Consultas e probas *ambulatorias, *HADO, Hospitais de Día.
6 Coordinación atención primaria atención especializada. *Cronicidad e envellecemento da poboación. Servizo de Admisión
7 Atención socio-sanitaria: desenvolvemento e Integración coa asistencia hospitalaria
8 Accesibilidade ao sistema. Xestión de listas de espera
9 Xestión do equipamento. Inventario
10 Xestión do equipamento. Mantemento
11 Efectos *fisiológicos da corrente eléctrica. Seguridade eléctrica
12 Calidade. Normas *ISO (9001, 13485 e 14001)

*p1.caso práctico de avaliación de *ADX dun servizo
*p2. Asistencia a unha comisión clínica ou comité clínico
*p3. Presenza en servizo de admisión: xestión de modalidades asistenciais
*p4. Práctica: valoración de ofertas dun concurso para a adquisición de equipamento

- SEGUNDO BLOQUE TEMÁTICO: MARCO LEGAL E *REGULATORIO XENERAL HOSPITALARIO E DE DISPOSITIVOS, ÉTICA NO ÁMBITO HOSPITALARIO
1 O Sistema Sanitario Español: organización estatal e autonómica. Da Lei Xeral de de Sanidade de 1986 até os nosos días. Os principios de descentralización de competencias e de *desconcentración de funcións na nosa organización sanitaria.
2 Os principios de descentralización de competencias e de *desconcentración de funcións na nosa organización sanitaria.
3 Os fins do micro-organización asistencial: Asistencia, Docencia e Investigación. Especial referencia á carteira de servizos do Sistema Nacional de Saúde.
4 A organización e os seus profesionais. A responsabilidade profesional. O Estatuto Marco do Persoal Estatutario dos Servizos de Saúde e a Ordenación das Profesións Sanitarias.
5 A relación da organización cos usuarios. Lei estatal e leis xerais autonómicas. Dereitos e deberes dos pacientes e usuarios.
6 Regulación sobre produtos e dispositivos *biosanitarios
7 Ética, Moral e *Bioética. Da Ética Médica clásica á *Bioética contemporánea.
8 Ética aplicable á biomedicina. Imperativo tecnolóxico-científico e imperativo terapéutico
9 Comités de Ética no ámbito sanitario: Comité de Ética Asistencial e Comités de ética da Investigación
10 Colectivos en situación de especial vulnerabilidade no ámbito sociosanitario. Infancia, dependencia, enfermidade avanzada crónica, en situación de desvantaxe social
11 Dimensión ética das intervencións sociosanitarias. Lexislación sociosanitaria estatal e autonómica

*p1 Caso práctico sobre *desconcentración de funcións na administración. O exercicio das funcións delegadas desde o hospital
*p2 Caso práctico sobre responsabilidade profesional: responsabilidade penal e responsabilidade civil/patrimonial
*p3 Caso práctico en ética asistencial. Como se elabora un ditame do Comité de Ética Asistencial
*p4 Caso práctico sobre unha intervención sociosanitaria que reflicta a complexidade das *casuísticas, problemáticas, dispositivos de intervención e coordinación *interinstitucional.

- TERCEIRO BLOQUE TEMÁTICO: AVALIACIÓN DE TECNOLOXÍAS SANITARIAS, HIXIENE E *ESTERILIZACIÓN, RADIACIÓNS *IONIZANTES, PROTECCIÓN *RADIOLÓGICA
1 A avaliación de tecnoloxías sanitarias: obxectivos e principios xerais
2 As axencias de avaliación de tecnoloxías en España: Rede española de avaliación de tecnoloxías sanitarias e prestacións do *SNS
3 A hixiene hospitalaria. O medio ambiente sanitario. Importancia para a saúde
4 Conceptos básicos de *microbiología. Os microorganismos e o seu papel na produción de enfermidades.
5 Técnicas básicas de hixiene. Limpeza e desinfección. Clasificación de equipamento e materiais e as súas necesidades.
6 Sistemas de *esterilización. *Autoclave de vapor. Arquitectura da central de *esterilización. Fluxos de materiais.
7 Sistemas de *esterilización en frío. Vantaxes e inconvenientes.
8 Novos sistemas de desinfección no medio sanitario. Radiación *ultravioleta. *Vaporización con *peróxidos.
9 Introdución á radiación. Natureza e tipos de radiación. Interacción da radiación co medio biolóxico.
10 Magnitudes e unidades *radiológicas. Detección e medida da radiación. *Dosimetría da radiación.
11 Criterios xerais e medidas básicas de *PR . Protección *radiológica *operacional
12 Deseño de instalacións de raios-*x e radioactivas. Cálculo de blindaxes. A xestión de residuos radioactivos e transporte de material radioactivo

Prácticas de hixiene, desinfección e *esterilización:
- Desinfección de unidades de hospitalización mediante *aerosolización.
- Visita á central de *esterilización. Revisión de circuítos de material *reutilizable. Controis de calidade da central.
- Desinfección da central de produción de líquido de *hemodiálisis. Circuítos e controis.
- Visita a instalacións de risco de *Legionella. Revisión protocolos desinfección.
- Visita unidades especiais (enfermidades infecciosas, unidade de transplante proxenitores *hematopoyéticos).
Practica de protección *radiológica / radiacións *ionizantes:
- Deseño dunha instalación de radioterapia, medicamento nuclear ou *radiodiagnóstico.
- Determinación experimental da variación da exposición ou dose producida por unha fonte puntual en función da distancia, o tempo e a blindaxe
- Cálculo de blindaxes para unha fonte ou equipo emisor de radiacións dado
- Cálculo de eliminación de residuos radioactivos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	32	33	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas
Prácticas de laboratorio	Prácticas clínicas
Lección maxistral	Lección maxistral

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Reforzo con *tutorias
Resolución de problemas	Reforzo con *tutorias

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	exame	70	B3	C25	D5
				C26	D7
				C28	D8
					D16
					D19
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	practicas	30	B3	C25	D5
				C26	D7
				C28	D8
					D16
					D19

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para unha mellor coordinación coa formación práctica, as sesións maxistrais e as prácticas clínicas do hospital impartiranse no Hospital Álvaro Cunqueiro. - Haberá unha avaliación continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no semestre. Cada estudante obterá unha cualificación por cada práctica. A cualificación de laboratorio de cada alumno obterase da media das cualificacións das prácticas. As sesións sen asistencia puntuaranse cun cero. Si a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non aprobar a Avaliación Continua, o estudante realizará un exame de *pasantía na segunda convocatoria, unha vez que pase a proba teórica. - A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncian oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nos dous anuncios, unha vez superada a proba teórica. - A proba teórica consistirá nun exame escrito. Neste exame será posible establecer un *puntaje mínimo dun conxunto de preguntas para aprobar o mesmo. - Ambas as partes (exame escrito e *pasantías) deben aprobarse (cualificación igual ou superior a 5 de 10) para aprobar a materia. No caso de non aprobar ningunha das partes (cualificación menor a 5 nesa parte), pódese aplicar unha escalada das cualificacións parciais para que a cualificación final non exceda 4.5. - Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinar as partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela. Compromiso ético: espérase que o estudante exhiba un comportamento ético apropiado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) considerarase que o estudante non cumpre cos requisitos necesarios para aprobar a materia. Neste caso, suspenderase a cualificación xeral no ano académico actual (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Revisión del Sistema Sanitario español 2018 Ministerio de Sanidad (2018),

Lei 8/2008 do 10 de xullo de Sanidade de Galicia.,

 Fundamentos de Bioética. Autor: Prof. Diego Gracia. Editorial: TRIACASTELA. ISBN: 9788495840332. Año de edición: 2019,

Principios de Bioética. Autores: Beauchamp & Childress. Principios de Ética Biomédica, versión española de la 4ª ed. inglesa. Masson 1999,

Guía de funcionamiento y recomendaciones para la central de esterilización 2018. G3E. Grupo español de estudio sobre esterilización,

Block s Disinfection, Sterilization, and Preservation. Gerald McDonnell. ISBN/ISSN 9781496381491,

Revisión do Plan de Prioridades Sanitarias: 2014-2016 Consellería de Sanidade de Galicia (2014),

Plan Galego de Hospitalización a Domicilio. Estrategia HADO 2019-2023. Consellería de Sanidade de Galicia (2019),

Plan Galego de Atención Primaria 2019-2021 Consellería de Sanidade de Galicia (2019),

Estrategia para el abordaje de la cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Ministerio Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2012).,

Fundamentos de Física Médica Fundamentos de Física Médica Volumen 1: Medida de la radiación ISBN: 978-84-938016-1-8 Fundamentos de Física Médica Fundamentos de Física Médica Volumen 7 protección,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de tecnoloxía hospitalaria				
Materia	Fundamentos de tecnoloxía hospitalaria			
Código	V12G420V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinador/a	Varela Gestoso, Rodrigo			
Profesorado	Castro Menendez, Manuel Otero García, María Milagros Varela Gestoso, Rodrigo			
Correo-e	rodrigo.varela@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C27	CE27 Capacidade de coñecer, comprender e utilizar os principios de equipos e sistemas de seguimento, diagnóstico e terapia usado en hospitais.
C29	CE29 Coñecemento das diferentes tecnoloxías sanitarias empregadas nos diferentes servizos e departamentos dun hospital.
D1	CT1 Análise e síntese.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D14	CT14 Creatividade.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento dos fundamentos e capacidade para entender os usos clínicos de equipos de imaxe médica.	B3	C27 C29	D1 D5
Coñecementos dos fundamentos, *caracterización e *usabilidad dos distintos tipos e usos de equipamento (diagnóstico, terapéutico, e *instrumentación de apoio vital).			D6 D9
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de información hospitalarios (*PACS, *HIS, *RIS, LIS).			D12 D14

Contidos
Tema

1. Imaxe Médica. Fundamentos físicos dos sistemas de imaxe médica, adquisición e procesado, *X-*ray, *ultrasonidos, *TAC, *MRI, *PET. 2. Sistemas de información hospitalarios. Historia Clínica electrónica, *PACS, *HIS, *RIS, LIS. 3. Equipamento de *instrumentación *diagnóstica (in vitro *diagnostics, medida de sinais *bioeléctricas (*ECG, *EEG, *EMG, etc.), medida de parámetros non-eléctricos). 4. Equipos terapéuticos e *instrumentación de apoio vital UCI/*monitorización paciente crítico, marcapasos e *desfibriladores, bombas *intra/extra *corpóreas, (*DAV, *ECMO), sistemas *hemodiálisis, tecnoloxía radiación. 5. Sistemas de apoio á intervención. Cirurxía *robótica (*Pathfinder, *DaVinci, *RCM-*PAKY), sistemas de navegación, imaxe médica invasiva (*IVUS, *OCT, *endoscopias), tecnoloxía de quirófano.	1. Imaxe Médica. Fundamentos físicos dos sistemas de imaxe médica, adquisición e procesado, *X-*ray, *ultrasonidos, *TAC, *MRI, *PET. 2. Sistemas de información hospitalarios. Historia Clínica electrónica, *PACS, *HIS, *RIS, LIS. 3. Equipamento de *instrumentación *diagnóstica (in vitro *diagnostics, medida de sinais *bioeléctricas (*ECG, *EEG, *EMG, etc.), medida de parámetros non-eléctricos). 4. Equipos terapéuticos e *instrumentación de apoio vital UCI/*monitorización paciente crítico, marcapasos e *desfibriladores, bombas *intra/extra *corpóreas, (*DAV, *ECMO), sistemas *hemodiálisis, tecnoloxía radiación. 5. Sistemas de apoio á intervención. Cirurxía *robótica (*Pathfinder, *DaVinci, *RCM-*PAKY), sistemas de navegación, imaxe médica invasiva (*IVUS, *OCT, *endoscopias), tecnoloxía de quirófano.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	33	32	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas e-ou exercicios
Prácticas de laboratorio	Prácticas clínicas
Lección maxistral	Lección maxistral

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	*Tutorías personalizadas
Resolución de problemas	*Tutorías personalizadas

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	exame	70	B3	C27 C29	D1 D5 D6 D9 D12 D14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	practicas	30	B3	C27 C29	D1 D5 D6 D9 D12 D14

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para unha mellor coordinación coa formación práctica as sesións maxistrais e as prácticas clínicas hospitalarias impartiranse no Hospital Álvaro Cunqueiro. - Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio

de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Si a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica. - A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica. - A proba teórica consistirá nun exame escrito. En devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo. - Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5. - Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Webster, John G.; Nimunkar, Amit J. Medical Instrumentation: Application and Design. Wiley, 5ª Edición. 2020. ISBN: 978-1-119-45733-6.,

Semmlow, John L; Griffel Benjamin. Biosignal and Medical Image Processing. CRC Press, 3ª Edición. ISBN 978-1-46-6567368,

Wiener-Kronish, Jeanine P. Manual de Medicina Intensiva del Massachusetts General Hospital. Lippincott Williams & Wilkins (LWW), 6.ª Edición. 2016. ISBN: 978-8-41-665449-9,

HCE -gestion sanitaria- https://www.gestion-sanitaria.com/1-historia-clinica-electronica.html,

Baranda Tovar Franciso; Ayala León, Miguel. Tratado de terapia intensiva cardiovascular. Distribuna; 1ª Edición 2019. ISBN 978-9-58-8813882,

Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine, Authors/Editor: Irwin, R., Lilly, C., Mayo, P., Rippe, J. Publisher: WOLTERS KLUWER. Enero / 2018. 8ª Edición. ISBN-13: 9781496306081,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biomateriais				
Materia	Biomateriais			
Código	V12G420V01901			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Feijoó Vázquez, Iria			
Profesorado	Cristóbal Ortega, María Julia Feijoó Vázquez, Iria			
Correo-e	ifeijoo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
C32	CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñería para resolver problemas relacionados coa Enxeñería Biomédica.
C33	CE33 Resolver problemas de enxeñería biomédica, incluídos os relacionados coa interacción entre sistemas vivos e vivo.
C34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñería Biomédica.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D5	CT5 Xestión da información.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
· Comprender as características básicas dos biomateriais (propiedades masivas e superficiais) e a súa interacción co medio biolóxico. · Coñecer e realizar algúns dos ensaios empregados para o seu caracterización. · Coñecer os principais materiais empregados en implantes e dispositivos médicos. · Estar capacitado para realizar a selección do material máis adecuado para aplicacións concretas. · Coñecer e entender as técnicas básicas de modificación superficial para a mellora do comportamento dos biomateriais	C32 C33 C34	D3 D5 D9

Contidos	
Tema	
1. Introdución aos biomateriais.	Principios básicos dos materiais biomédicos. Evolución histórica. Xeracións de biomateriais. Resposta do tecido a un implante. Biocompatibilidade. Bioactividade. Biodegradabilidade. Requisitos que deben cumprir os biomateriais. Clasificación dos biomateriais.
2. Propiedades superficiais.	Fenómenos relacionados coas superficies dos biomateriais. Corrosión nos materiais metálicos Degradación de polímeros e cerámicos Propiedades tribolóxicas. Fatiga dos biomateriais.
3. Biomateriais metálicos	Introdución aos biomateriais metálicos. Principais aplicacións. Propiedades características. Tipos de biomateriais metálicos. Aceiros inoxidables. Aliaxes Co-Cr. Titanio e as súas aliaxes. Aliaxes con memoria de forma: Nitinol. Aliaxes de Magnesio

4. Polímeros para aplicacións biomédicas.	Introdución aos polímeros en biomedicina. Principais propiedades para aplicacións biomédicas. Clasificación. Biomateriais poliméricos non degradables. Biomateriais poliméricos biodegradables.
5. Materiais Cerámicos en Medicina e Odontoloxía.	Materiais Cerámicos en Aplicacións Biomédicas Biocerámicas inertes. Alúmina, zirconia e carbono pirolítico. Biocerámicas baseadas en fosfato de calcio. Cementos de fosfato de calcio. Propiedades dos Vidrios Bioactivos e Vidrio-cerámicos
6. Materiais Compostos para aplicacións biomédicas.	Materiais Compostos para aplicacións biomédicas. Características básicas y aplicaciones.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1.5	0	1.5
Lección maxistral	31	72	103
Prácticas de laboratorio	18	3	21
Traballo tutelado	0.5	14.2	14.7
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Presentación	0.3	0	0.3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Introdución da materia e explicación do método docente e sistema de avaliación
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/ra dos contidos fundamentais da materia obxecto de estudo.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas. Adquisición de habilidades técnicas e procedimentales relacionadas co comportamento dos biomateriais. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Traballo tutelado	O profesor proporá aos alumnos diversos traballos para que os desenvolvan en pequenos grupos e preséntenos en sesión pública fronte aos seus compañeiros.

Atención personalizada

Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	O profesor orientará e resolverá as dúbidas que poida ter o alumno en relación cos contidos explicados nas clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	O profesor de laboratorio guiará aos alumnos no desenvolvemento das clases prácticas, aclarando as súas dúbidas e orientándoos para lograr a mellor comprensión das clases prácticas.
Traballo tutelado	Durante o desenvolvemento das tarefas propostas a realizar en grupos reducidos, os alumnos contarán coa orientación e axuda do profesor
Probas	**Descrición**
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesor de laboratorio guiará aos alumnos na resolución das cuestións formuladas nas clases prácticas e axudaralles nas dúbidas que poidan xurdir na redacción dos informes prácticos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo a asistencia e o grao de participación no desenvolvemento dos ensaios e actividades prácticas	6	C32 C33 C34	D5 D9
Exame de preguntas obxectivas	No exame final avaliarase a aprendizaxe dos alumnos mediante unha proba escrita de preguntas curtas e preguntas tipo test.	70	C32 C33 C34	D3 D9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumno deberá entregar un informe das sesións prácticas, onde se inclúa os resultados dos ensaios realizados así como a resposta ás preguntas expostas.	9	C32 C33	D3 D5 D9

Presentación	Presentación oral na que cada grupo de alumnos presenta ao profesor e compañeiros o traballo desenvolvido. O alumno deberá demostrar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade comunicativa, polo que será especialmente importante a procura de información, a estructuración do traballo e unha presentación clara.	15	C32 C33	D3 D5 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: Ten un peso do 30% e realizarase durante o período de impartición da materia

Exame Final (proba escrita): Ten un peso do 70% da nota e realizarase na data previamente fixada polo centro. Para superar a materia será necesario alcanzar unha puntuación mínima do 40% no exame final, é dicir, 2,8/7 puntos. Si non se alcanza este mínimo, considerarase a materia como non superada e, aínda que a suma da nota do exame e a de avaliación continua sexa superior a 5, a nota máxima que aparecerá na acta será 4.5 puntos.

Renuncia e avaliación continua: Aqueles/as alumnos/as que non se acollan á avaliación continua (previa autorización da dirección da EEI) serán avaliados no exame final sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota e deberán alcanzar un mínimo do 50% para superar a materia.

Exame de Xullo (2ª Edición). Terase en conta a avaliación continua (válida soamente para o mesmo curso académico). O exame terá as mesmas características que o da primeira edición e realizarase na data previamente fixada polo centro. Nesta edición os alumnos, previa comunicación ao profesor coa antelación suficiente, poderán optar por avaliarse sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota e deberán alcanzar un mínimo do 50% para superar a materia.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) 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. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

AVISO: No caso de discrepancia ou inconsistencia na información contida nas distintas versións lingüísticas desta guía, entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, **Biomaterials science: an introduction to materials in medicine.**, Elsevier Academic Press,, 2004

Joyce Y. Wong, Joseph D. Bronzino., **Biomaterials**, Boca ratón: CRC Press,, 2007

Joon B. Park, Joseph D. Bronzino., **Biomaterials: principles and applications**, Boca ratón: CRC Press,, 2002

Joon Park, R.S. Lakes., **Biomaterials: an introduction.**, Springer-Verlag New York,, 2002

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Biomecánica/V12G420V01902
Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica/V12G420V01503

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioquímica e bioloxía celular/V12G420V01301
Ciencia e Enxeñaría de materiais/V12G420V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biomecánica				
Materia	Biomecánica			
Código	V12G420V01902			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	López Campos, José Ángel			
Profesorado	López Campos, José Ángel			
Correo-e	joseangellopezcampos@gmail.com			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
C32	CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñería para resolver problemas relacionados coa Enxeñería Biomédica.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecemento e capacidade para o estudo de sistemas *biomecánicos. Comprensión dos modelos de reprodución da *biomecánica articular. Aplicación de mecánica clásica e sistemas *multicuerpo para o estudo da mobilidade e esforzos no corpo humano.	C32	D9

Contidos	
Tema	
Introdución.	Introdución. Tipos de vehículo. Historia do vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro.
Esquemas eléctricos en vehículos.	Introducción. Instalación eléctrica. Esquemas eléctricos. Localización dos compoñentes eléctricos no esquema eléctrico. Principais circuítos que compoñen o esquema.
Compoñentes eléctricos de abordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principais. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordo. Sensores.
Tracción en vehículos eléctricos.	Introdución. Requisitos para a tracción eléctrica. Motor asíncrono. Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imáns permanentes. Control e accionamento. Aplicacións.
Sistemas de control e comunicación.	Introdución. Sistemas de comunicación: Elementos; Configuracións; Buses Sistemas de control: Estáticos; Dinámicos; Seguridade; Motor

Sistemas de almacenamento de enerxía.	Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Volante de inercia Tendencias. Integración na red eléctrica
Sistemas de recarga e infraestrutura de soporte.	Introducción. Modos de recarga. Tipos de conectores. Infraestructura de soporte. Tipos de redes de alimentación. Enerxías alternativas. Arquitectura de un xestor de carga. Redes intelixentes.
Prácticas de laboratorio	Achegamento aos diferentes compoñentes eléctricos, análises e identificación dos mesmos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	36	48
Saídas de estudo	10	10	20
Traballo tutelado	10	30	40
Presentación	10	32	42

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos núcleos dos temas, seguida da explicación conveniente para favorecer a súa comprensión. Motivación do interese polo coñecemento da materia.
Saídas de estudo	Coñecemento dos procesos de fabricación de compoñentes relacionados coa materia e a súa diferenciación dentro do sector.
Traballo tutelado	Profundización no contido detallado da materia adoptando un enfoque estruturado e de rigor. Promover o debate e a confrontación de ideas.
Presentación	Exercitar recursos de análises e síntese dos traballos tutelados elaborados. Promover a adopción de aptitudes autocríticas e a aceptación de enfoques contrarios.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo	
Traballo tutelado	
Presentación	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	Valoración dos traballos individuais e en equipo, materializados nunha memoria.	60	
Presentación	Presentación individual dos resultados dos traballos tutelados, onde se puntuará: Motivación polo tema. Claridade da exposición. Medios utilizados. Resposta ás dúbidas e suxestións presentadas. Claridade de conceptos Precisión da información Achegas Resultados Conclusións	40	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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. 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. Opción B A esta Opción B podrán optar sólo los alumnos/as que participen de forma presencial en todos los ejercicios y actividades que se propongan en el Aula, para realizar tanto de forma individual como en equipo, y que además asistan a todas y cada una de las actividades de Laboratorio y Salidas de estudio o Prácticas de campo programadas. Dichas actividades consistirán en: Trabajos tutelados individuales y en equipo, evaluados a través de una memoria escrita, con un peso de 60%. Presentaciones individuales y en equipo de los resultados de los trabajos tutelados, con un peso de 40%. Para superar la asignatura, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 30% de la nota máxima asignada a cada una de las partes, tanto en Trabajos tutelados (mínimo 2%), como en Presentaciones (mínimo 1,20%). La materia estará superada cuando la puntuación total (Trabajos tutelados + Presentaciones) resulta una nota final mínima del 50%. En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 30% de la nota máxima asignada de alguna de las partes Trabajos tutelados y/o Presentaciones, resulte una nota igual o mayor al 50% requerido, la nota final se traducirá en un 30%, lo que significará un suspenso.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

TOM DENTON, **AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS**, THIRD EDITION, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004

Bosch, **Automotive Handbook**, 8th Edition

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

http://www.movelco.com/1/qui_eacute_nes_somos_295343.html,

http://www.bmw-i.es/es_es/bmw-i3/,

http://www.endesavehiculoelectrico.com/,

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas/V12G360V01302
Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Técnicas de procesado de sinais biomédicas				
Materia	Técnicas de procesado de sinais biomédicas			
Código	V12G420V01911			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Arias Acuña, Alberto Marcos			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos			
Correo-e	marcos@com.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia impartiranse os fundamentos das técnicas de procesado de sinais discretos, aplicadas aos tipos máis usuais de sinais biomédicos			

Competencias	
Código	
C32	CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñería para resolver problemas relacionados coa Enxeñería Biomédica.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecementos teóricos sobre representación de sinais e sistemas no dominio do tempo, discreto e continuo.		C32 D6
Coñecementos teóricos sobre representación de sinais e sistemas no dominio da frecuencia.		
Capacidade de análise de sistemas no dominio da frecuencia, con énfase nas aplicacións de biomedicina.		
Habilidade para manexar as ferramentas fundamentais para a análise de sinais e sistemas no dominio da frecuencia, con énfase no seu emprego para biomedicina		

Contidos	
Tema	
1. Introdución ao procesado de sinal	1.1 Sinais continuos, discretas e dixitais 1.2 Dominios do tempo e da frecuencia 1.3 Procesado de sinal con MATLAB
2. Sinais e sistemas discretos.	2.1 Sinais de tempo discreto 2.2 Teorema da mostraxe 2.3 Sistemas de tempo discreto 2.4 Convolución de sinais discretos
3. Transformada discreta de Fourier (DFT)	3.1 DFT directa e inversa 3.2 Convolución usando DFT 3.3 Transformada rápida de Fourier (FFT)
4. Transformada Z	4.1 Transformada Z directa e inversa 4.2 Representación de sistemas no dominio Z
5. Filtros dixitais	5.1 Filtros IIR 5.2 Filtros FIR 5.3 Eliminación de artefactos
6. Aplicación a sinais biomédicos	6.1 Detección de eventos 6.2 Análises de formas de onda 6.3 Análise de sinais reais

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	49.5	79.5
Prácticas con apoio das TIC	14	44.5	58.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	8	12

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Impartiranse durante o segundo cuadrimestre até completar as horas previstas. Realizaranse na aula correspondente, co total dos alumnos matriculados presentes. Nelas comentaranse, con medios audiovisuais, os fundamentos teóricos da materia. Utilizarase FAITIC ou Campus Remoto como sistema de comunicación e contacto cos alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos realizarán varias sesións prácticas no laboratorio informático. Ao finalizar as mesmas, cada alumno/a elaborará unha memoria de resultados das mesmas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	Serán participativas e permitirán establecer accións personalizadas de reforzo. Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FAITIC ou Campus Remoto.
Prácticas con apoio das TIC	Durante a realización das prácticas nas aulas informáticas, o profesor dará atención individualizada a cada alumno para a correcta comprensión dos obxectivos experimentais e da metodoloxía ou técnica utilizada. Unha vez rematada a tarefa, cada alumno/a verá supervisado e avaliado o seu traballo polo profesor. Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FAITIC ou Campus Remoto.
Probas	**Descrición**
Exame de preguntas de desenvolvemento	Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FAITIC ou Campus Remoto.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas con apoio das TIC	Ao finalizar as prácticas realizarase unha memoria delas. Valorarase tanto a asistencia ás prácticas, como a memoria presentada.	20	C32	D6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de preguntas obxectivas e preguntas de desenvolvemento en cada convocatoria. Avaliaranse os coñecementos adquiridos nas leccións maxistrais, formando parte do 80% da nota final das mesmas. Realizarase un exame parcial ao longo do cuadrimestre. Só se terá en conta este parcial si a cualificación obtida é igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).	80	C32	D6

Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o estudante non cumpre cos requisitos para aprobar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Ademais do compromiso ético, sublíñase o seguinte: En primeiro lugar unha persoa matriculada na materia, está por defecto sometida ao sistema de avaliación continua; si non se quere estar neste sistema, ten que renunciar de forma expresa nos prazos que se establezan.OPERATIVA DE AVALIACIÓN CONTINUA: No presente curso, a avaliación continua recollerá o exame parcial (EP) e a memoria de prácticas (MP). Unha vez realizado EP, a persoa matriculada poderá pedir a saída da avaliación continua (no prazo e polos medios que estableza o profesorado da materia). Deste xeito, a persoa matriculada pasará a seguir a operativa da avaliación non continua.O exame final constará de dous partes. A primeira parte contará o 30% da nota e corresponde ao EP. Non será necesario facelo si no parcial obtívose unha cualificación maior (ou igual) de 4 sobre 10. A segunda parte do exame (2P) contará o 50% da cualificación da materia. MP * 0,2 +EP * 0.3 + 2*P * 0.5 >=5. Aplicarase esta fórmula tanto na primeira, como na segunda convocatoria, considerando aprobado a quen obteña un cinco ou máis.OPERATIVA DE AVALIACIÓN NON CONTINUA: O exame será o final da avaliación continua, pero contará o 100% da nota, de forma que a parte correspondente ao exame parcial valerá un 37,5% da cualificación e a segunda parte do exame un 62,5%.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

V.K. Ingle, J.G. Proakis, **Digital Signal Processing using MATLAB.**, 3, CENGAGE Learning Custom Publishing, 2006

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, **Signal Processing First**, 1, Pearson, 2003

Material docente, **Página Web**, faitic.uvigo.es,

Bibliografía Complementaria

J.W. Nilsson, S.A. Riedel, **Electric Circuits**, 10, Pearson, 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sensores e adquisición de sinais biomédicas/V12G420V01505

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dispositivos electrónicos dixitais en medicina				
Materia	Dispositivos electrónicos dixitais en medicina			
Código	V12G420V01912			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia ten por obxectivo xeral que o alumnado adquira as competencias y habilidades necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba y mantemento de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores e en dispositivos reconfigurables para aplicacións biomédicas. O contido da materia fai énfase nos seguintes aspectos: - Estudo da estrutura básica dun microprocesador y dun microcontrolador. - Estudo da metodoloxía de deseño de sistemas dixitais baseados en microcontroladores para aplicacións biomédicas. - Coñecemento e compresión dos procedementos de programación e depuración de programas informáticos para microcontroladores en aplicacións biomédicas. - Coñecemento das características funcionais dos dispositivos reconfigurables (FPGA) e a súa aplicación en medicina. - Coñecemento das técnicas de especificación de sistemas baseados en FPGA. - Coñecemento do concepto System On Chip (SOC) e a súa aplicación en medicina. - Coñecemento e comprensión das características diferenciais dun procesador dixital de sinal (DSP) e a súa aplicación en instrumentación biomédica.			

Competencias	
Código	
C34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñería Biomédica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.

Resultados de aprendizaxe	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resultados previstos na materia		
Coñecemento da estrutura dun *microcontrolador	C34	D2
Habilidade para utilizar os *microcontroladores en aplicacións biomédicas		D9
Coñecemento e *compresión dos procedementos de programación e depuración de programas informáticos para *microcontroladores en aplicacións biomédicas.		
Coñecemento e comprensión das características diferenciais dos procesadores dixital de sinal (*DSP)		
Coñecemento e *compresión dos procedementos de programación e depuración de *algoritmos en *DSP para aplicacións biomédicas.		
Coñecemento das características funcionais dos dispositivos *reconfigurables (*FPGA) e a súa aplicación en medicamento.		
Coñecemento das técnicas de *especificación de sistemas baseados en *FPGA.		
Coñecemento do concepto *System *On Chip (*SOC) e a súa aplicación en medicamento		

Contidos
Tema

Teoría 1 INTRODUCIÓN OS MICROCONTROLADORES	Teoría 1.1 ESTRUTURA DE UN MICROCONTROLADOR Introdución. Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas dependendo da interconexión ca memoria. Arquitecturas dependendo dp xogo de instrucións. Teoría 1.2 CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES PIC. Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética y lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Unidade de control. Execución segmentada de instrucións. Xestión de táboas en memoria de programa. Xestión de memoria Pila.
Teoría 2 PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR	Teoría 2.1 CONCEPTOS ASOCIADOS A PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Modos de direccionamento. Linguaxes de programación de alto nivel. Teoría 2.2 PROGRAMACIÓN DUN PIC18F Introdución o xogo de instrucións, tamaño y tempo de execución das instrucións y códigos de operación. Etapas y ferramentas de programación y depuración de aplicacións para o PIC18F45K20
Teoría 3 PERIFÉRICOS DUN MICROCONTROLADOR	Teoría 3.1 ENTRADA/SAÍDA PARALELO. Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estrutura de E/S no PIC18F45K20 (Microchip). Transferencia en paralelo sincronizada. Exemplos de conexión de periféricos. Teoría 3.2 ACOPLAMENTO DE PERIFÉRICOS. Control de transferencia de información. Consulta periódica. Concepto de excepción. Interrupcións. Xestión de interrupcións no PIC18F45K20. Teoría 3.3 TEMPORIZADORES Variables temporales. Xeración y medida. Estrutura básica de un temporizador. Temporizadores/Contadores en el PIC18F45K20. Exemplos de aplicación y programación. Teoría 3.4 UNIDAD DE CAPTURA Y COMPARACIÓN Estrutura básica dun periférico de captura y comparación. Entrada/saída de alta velocidade. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP del PIC18F45K20. Exemplos de aplicación y programación. Teoría 3.5 ENTRADA/SAÍDA ANALÓGICA. Conceptos relacionados ca adquisición de sinales analóxicas. Conversión Analóxico/Dixital no PIC18F45K20 (Microchip). Teoría 3.6 ENTRADA/SAÍDA SERIE. Introdución a conexión serie entre procesadores. Comunicación serie síncrona. Exemplos SPI, I2C. Comunicación serie asíncrona. Exemplo USART. Periféricos del PIC18F45k20 para a E/S serie.
Teoría 4 DISPOSITIVOS RECONFIGURABLES	Teoría 4.1 INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS RECONFIGURABLES Matrices lóxicas programables. PLDs: arquitectura básica. FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs. SoC. Teoría 4.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE LENGUAJES DE DESCRIPCIÓN DE HARDWARE Metodoloxías de deseño dixital. Linguaxes de descrición de hardware. Estruturas y sentencias del linguaxe VHDL: Tipos de descricións, lóxica multivaluada, exemplos de bloques funcionais. Teoría 4.3 EXEMPLOS DE DISEÑO DE PERIFERICOS DE MICROCONTROLADORES Acoplamiento de periféricos a un microprocesador. Deseño de un temporizador/contador. Deseño de un periférico de transmisión/recepción serie.
Teoría 5 OUTROS DISPOSITIVOS	Teoría 5.1 PROCESADOR DIXITAL DE SEÑAL Concepto. Diferencias respecto a un microcontrolador.
Práctica 1 ENTORNO DE PROGRAMACION Y DEPURACION DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES	Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas nun microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip).
Práctica 2 E/S PARALELO	Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de entrada/saída paralelo do microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip).

Práctica 3 TEMPORIZADORES / CONTADORES E ACOPLAMENTO DE PERIFÉRICOS	Comprobar o funcionamento dos periféricos para temporizar e para a conta de eventos nun microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip). Aplicar o acoplamiento por consulta periódica. Analizar a xestión de interrupcións de periféricos no microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip). Exemplos de uso.
Práctica 4 E/S ANALÓXICA	Programar y comprobar o funcionamento do conversor analóxico/dixital del microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip). Exemplo de uso.
Práctica 5 DISPOSITIVOS RECONFIGURABLES	Ferramentas de configuración de FPGAs. Exemplo de deseño y aplicación.
Práctica 6 SISTEMA ELECTRÓNICO BASEADO NUN MICROCONTROLADOR	Deseño e proba dun circuíto baseado no PIC18F45K20 para a medida da presión sanguínea.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	31	48.05	79.05
Prácticas de laboratorio	18	40.95	58.95
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte dol profesorado dos aspectos relevantes dos contidos etiquetados co epígrafe de Teoría. Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións o de expoñer dubidas, que porán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expoñeranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior, para asimilar os conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. As Sesións desenvolveranse nos horarios e aulas sinalados pola Dirección do Centro.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración e proba de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións, o alumnado usará ferramentas de programación, simulación e depuración de circuítos electrónicos digitales baseados en microcontroladores e FPGA, e instrumentación electrónica para la verificación do funcionamento. Para cada práctica, existirá un enunciado no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse no laboratorio de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola Dirección do Centro. O alumnado organizarase en grupos de dos ou tres alumnos. Levarase control de asistencia as sesión de prácticas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores da materia, nos horarios que estes establecerán a tal efecto o principio do curso e que se publicarán na páxina web da materia (faiTIC). Nestas titorías os profesores resolverán as dubidas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións de aula e orientarán o alumnado sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Ademais da atención do profesorado de prácticas durante a realización das mesmas, o alumnado poderá acudir a titorías personalizadas para expoñer e resolver as dificultades derivadas dos traballos previos recomendados para realizar as prácticas e do enunciado das mesmas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	Para obter a nota de prácticas terase en conta: 1.- A realización do traballo previo para a preparación de cada práctica, que suporá o 30% da nota da mesma. 2.- O aproveitamento de cada práctica, valorado a través de preguntas sobre os resultados obtidos e as conclusións alcanzadas, que suporá o 70% da nota da mesma. 3.- A asistencia as prácticas e unha obriga. Admítese a non asistencia a unha das sesións por razóns xustificadas. Para aprobar as prácticas será necesario obter como mínimo o 50% da nota total, calculada como a media das notas de cada práctica.	50	C34	D2 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Por medio deste tipo de probas avaliaranse os resultados do aprendizaxe correspondente os conceptos teóricos transmitidos nas sesións maxistrais. Realizarase unha única proba escrita o final do cuadrimestre. Para aprobar dicha proba será necesario obter como mínimo o 50% da nota total da mesma.	50	C34	D2 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obterase como media aritmética da nota de teoría e de prácticas. Para aprobar a materia es necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media e necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non alcanzase o limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,71 a nota obtida ca media aritmética (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 6,99 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia (10+3,99)/2).

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse as partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse a segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Co exame final: Proba de respostas largas, de desenvolvemento. Avaliarse o coñecemento dos conceptos teóricos e a capacidade de resolver problemas.

- Co exame de prácticas. Este exame consistirá na realización dunha das tarefas especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será avaliado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso y os criterios de avaliación son os mesmos que na avaliación continua.

Compromiso ético: Esperase que o alumnado presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a avaliación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC**, marcombo,

MICROCHIP, **PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet**,

J.J.Rodríguez Andina, E. de la Torre, M.D.Valdés, **FPGAs: Fundamentals, advanced features, and applications in Industrial Electronics**, 1, CRC Press, 2017

J.M.Angulo, B. Garcia, I. Angulo, J. Vicente, **Microcontroladores avanzados dsPIC**, Thomson,

Bibliografía Complementaria

Myer Kutz, **Biomedical Engineering and desing handbook**, 2º, McGraw Hill,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401
Sensores e adquisición de sinais biomédicas/V12G420V01505

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia e necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores a o curso no que está situada esta materia.