



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 | | | |
| Descriptores | 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 Reyes Santías, Francisco | | | |
| Correo-e | ogarcia@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción xeral | | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | |
|--------|--|
| Código | |
| B8 | CG8 Capacidad para aplicar os principios e métodos da calidad. |
| B9 | CG9 Capacidad 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 Capacidad para organizar e planificar. |
| D8 | CT8 Toma de decisións. |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. |
| D11 | CT11 Capacidad 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 más xusta e igualitaria. |
| D18 | CT18 Traballo nun contexto internacional. |

Resultados previstos na materia

| 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 C16 D1 B9 C17 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.- Introducción | 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

| | Descripción |
|-------------------|---|
| 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 | Descripción |
|-----------------|---|
| Estudo de casos | Habilítanse horas de asesoramento para a resolución dos casos |

Avaliación

| | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe | | |
|-------------------|---|---------------|---------------------------------------|------------|--|
| Estudo de casos | Desenvolvemento dos casos, traballos en equipo e presentación pública | 20 | B8 B9 | C16 C17 | D1 D2 D7 D8 D9 D11 D18 |
| Lección maxistral | Exame sobre contidos teóricos | 80 | B8 B9 | C16 C17 | D1 D2 D7 D8 D9 D11 D18 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

O exame constará de dúas probas, unha teórica e outra práctica, que suporán un 40% cada unha da nota global da materia ao longo do curso.

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 Implementación**, 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 Enxearía Biomédica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lingua de impartición | | | | |
| Departamento | Enxearía de sistemas e automática | | | |
| Coordinador/a | Armesto Quiroga, José Ignacio | | | |
| Profesorado | Armesto Quiroga, José Ignacio Moares Crespo, José María Prado Cambeiro, Jaime | | | |
| Correo-e | armesto@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción 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. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 situacions. |
| 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 previstos na materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---------------------------------------|
| Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial. | B3 |
| Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se *dimensionan. | C12 |
| Coñecemento aplicado sobre os *autómatas *programables, a súa programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais. | D2 |
| 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. | D6 |
| Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais. | D9 |
| | D17 |

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 Introducción 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. Régime transitorio e permanente. 1.6 Controladores lineais continuos. Accións básicas de control. Regulador PID. 1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. |
| 2. Introducción á automatización industrial | 2.1 Introducción 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, comutadores, setas de emergencia. 3.2 Actuadores industriais 3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos. 3.2.2 Lámparas, balizas, sireas |
| 4. Autómatas programables | 4.1. Introducción 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 Instruccións, 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 instruccións 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 estudiados. Implantación do control calculado no regulador industrial Sipart DR axustado a un proceso simulado cun computador persoal. |
| P5. Introdución á programación de autómatas programables | Descripción do programa que permite desenvolver programas no autómata programable, así como probalos, almacenarlos, 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 desenvolvimento | 3 | 27 | 30 |

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

| Metodoloxía docente | Descripción |
|----------------------------|--|
| 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 | Descripción |
| 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 | Descripción | 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 más 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 obligatoria. | 25 | B3 C12 D2 D6 D9 D17 |
| Exame de preguntas de desenvolvimento | 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 superadas as probas teóricas.
- Realizaranse varias probas para que ningunha supere o 40% nas datas/horarios aprobados polo centro. As probas teóricas consistirán nun exame oral/escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestíons para superar o mesmo.
- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) todas as partes (exames orais/escritos 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 2^a convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse de todas as partes non superadas por Avaliación Continua na 1^a convocatoria, cos mesmos criterios daquela. O alumnado que renunciase oficialmente á avaliación continua deberá examinarse e superar todas as partes.

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

E. MANDADO, J. MARCOS, C. FERNÁNDEZ, J.I. ARRESTO, **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**, 10^a, Pearson Prentice Hall, 2005

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, **Retroalimentación y sistemas de control**, 2^a, 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 6 | Sinale OB | Curso 3 | Cuadrimestre 1c |
| Lingua de impartición | Castelán | | | |
| Departamento | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construcción | | | |
| Coordinador/a | Comesaña Piñeiro, Rafael | | | |
| Profesorado | Comesaña Piñeiro, Rafael Riveiro Rodríguez, Antonio | | | |
| Correo-e | racomesana@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción 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 solicitudes internas. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 situacions. |
| B4 | CG2 Capacidad 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 previstos na materia

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

Contidos

Tema

| | |
|---|--|
| Introducción 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

| Descripción | |
|---|---|
| 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 | Explorarse 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 magistral | Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos más 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 | Descripción |
|---|---|
| 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

| | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---|--|---------------|--|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou estudo de casos / análisis de situacións a realizar de forma individualizada ou en grupo. | 10 B4 | B3 C14 D1 D2 D9 D10 D16 D17 |
| Prácticas de laboratorio | Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando cumpla, 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 | Probas para a avaliação das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestiós teóricas breves. A duración das probas, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma. Faranse varias probas de avaliação continua para que ningunha supere o 40% nas datas/horarios aprobados polo Centro | 80 B4 | B3 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 opte por avaliação global 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 | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS 6 | Sinale OB | Curso 3 | Cuadrimestre 1c |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly Castelán Galego | | | |
| Departamento | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos | | | |
| Coordinador/a | Suárez Porto, Eduardo | | | |
| Profesorado | Gil Pereira, Christian Suárez Porto, Eduardo Vence Fernández, Jesús | | | |
| Correo-e | suarez@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |

Descripción xeral Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Tecnoloxías Industriais, no que se continua 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 fluido 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

Materia do programa English Friendly. Os/ as estudiantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliaciós en inglés.

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

| | |
|-----|--|
| B1 | CG4 Capacidad 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 previstos na materia

| 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 C8 D2 B5 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. INTRODUCCIÓN | <p>1.1 Conceptos fundamentais 1.1.1 Tensión de cortadura. Lei de Newton</p> <p>1.2 Continuo</p> <p>1.3 Viscosidade 1.3.1 Fluídos newtonianos e non newtonianos</p> <p>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</p> <p>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 tensiones. 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto</p> |
| 2. FUNDAMENTOS DO MOVIMENTO DE FLUÍDOS | <p>2.1 CAMPO DE VELOCIDADES 2.1.1 Enfoque Euleriano e enfoque Lagrangiano 2.1.2 Tensor gradiente de velocidad</p> <p>2.2 LÍÑAS DE CORRENTE</p> <p>2.3 SISTEMAS E VOLUMES DE CONTROL</p> <p>2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A VOLUMES FLUÍDOS 2.4.1 Teorema do transporte de Reynolds</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>2.7 LEI DE NAVIER-POISSON 2.7.1 Deformaciós e esforzos nun fluído real 2.7.1.1 Relaciós entre eles 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes</p> <p>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 traballo exteriores aplicados a volumes de control. Aplicación a máquinas hidráulicas</p> |
| 3. ANALISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA. SEMELLANZA EN MÁQUINAS DE FLUÍDOS | <p>3.1 INTRODUCCION</p> <p>3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIÓNS</p> <p>3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUIDOS 3.4.1. Significado físico dos números adimensionais</p> <p>3.5 SEMELLANZA 3.5.1 Semellanza parcial 3.5.2 Efecto de escala</p> |

| | |
|---|--|
| 4. MOVIMENTO LAMINAR UNIDIRECCIONAL DE LÍQUIDOS. LUBRICACIÓN | 4.1 INTRODUCIÓN 4.2 MOVIMENTO 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 LONGITUD FINITA DO TUBO 4.4 PERDA DE CARGA 4.4.1 Coeficiente de fricción 4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE LAMINAR |
| <hr/> 5. TURBULENCIA. MOVIMENTOS 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 |
| <hr/> 6. MOVIMENTOS 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 |
| <hr/> 7. FLUXO PERMANENTE EN CANLES | 7.1 INTRODUCIÓN 7.2 MOVIMENTO 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 grossa 7.3.4 Comportas 7.3.5 Sección de control |
| <hr/> 8. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDA DE CAUDAL. MEDIDA DE PRESIÓN. MEDIDA DE VELOCIDADE | 8.1 MEDIDORES DE PRESIÓN 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 Anemómetro de fío quente 8.2.5 Anemómetro laser-doppler 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 | 67.5 | 100 |
| Prácticas de laboratorio | 12 | 0 | 12 |
| Aprendizaxe-servizo | 0 | 3 | 3 |
| Exame de preguntas de desenvolvimento | 3 | 0 | 3 |
| Práctica de laboratorio | 2 | 0 | 2 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 12 | 15 | 27 |
| Exame de preguntas de desenvolvimento | 1 | 0 | 1 |
| Exame de preguntas de desenvolvimento | 1 | 0 | 1 |
| Exame de preguntas de desenvolvimento | 1 | 0 | 1 |

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

| Metodoloxía docente | |
|----------------------------|--|
| | Descripción |
| 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 | Descripción |
| 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. |

| Avaluación | | Descripción | 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 D9 | D2 D9 |
| Exame de preguntas de desenvolvimento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver | 20 | 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 conceptos de teoría. | 15 | B1 B5 C8 | D2 D9 D10 |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|----|----|----|-----------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver | 20 | B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver | 20 | B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver | 20 | B5 | C8 | D2 D9 D10 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será continua para todos o alumnado, agás os que renunciasen oficialmente a ela en prazo e forma, en cuxo caso terán a posibilidade de realizar un exame final, cunha ponderación do 100 % da nota.

Se o alumnado participa nalgunha das probas de cualificación dentro da avaliación continua, considerarase como presentado á materia. A avaliación continua considérase ata xullo, polo que as cualificacións acadadas en todas as actividades realizadas con anterioridade, se manteñen ata a convocatoria de xullo, non se gardará dun curso escolar para outro. O alumnado que cursara a materia na modalidade de avaliación continua, e que así o solicite de forma oficial, poderá solicitar a renuncia á avaliación continua e concorrer á convocatoria de xullo coa avaliación do 100% da materia.

A avaliación constará de 4 probas, cun peso do 20% cada unha, e o 20% restante corresponde á cualificación das prácticas de laboratorio.

- Proba nº 1: 20 %
- Proba nº 2: 20 %
- Proba nº 3: 20 %
- Proba nº 4: 20 %
- Prácticas de laboratorio: 20%

A planificación das probas e das sesións de prácticas será falcitada ao estudiantado ao principio do cuatrimestre. Para superar a materia será necesario acadar un mínimo (2 sobre 10), en todos e cada un dos items availables (probas + prácticas), e acadar un 5 sobre 10 na nota total.

Entre as actividades availables inclúense os proxectos ou actividades de ApS (Aprendizaxe-Servizo) previstos, que poden supoñer unha actividade con cualificación voluntaria extraordinaria, (ata un 10%), en función da súa viabilidade.

Espérase que o alumno mostre un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Segundo o tipo de comportamento pouco ético detectado, pódese concluír que o alumno non acadou as habilidades necesarias.

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir na aula de exames un dispositivo electrónico non autorizado terá a consideración de motivo de non superación da materia neste curso académico e quedará suspendida a nota global (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**, 2^a, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2006

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Turbomáquinas hidráulicas/V12G360V01504

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra 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 Enxearía Biomédica | | | |
| Descritores | Creditos ECTS 6 | Sinale OB | Curso 3 | Cuadrimestre 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 | | | |
| Descripción xeral | O propósito principal desta materia é que o estudiante 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 funcionamiento e deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamiento de sinal e adquisición de datos: amplificadores de instrumentación; amplificadores de illamento; filtros; circuitos de mostraxe e retención; convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso común en devandito contexto. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 situacions.

C23 CE23 Capacidad de coñecer, comprender e utilizar os principios de sensores, acondicionadores e sistemas de adquisición de sinais biomédicos

D2 CT2 Resolución de problemas.

D7 CT7 Capacidad para organizar e planificar.

D16 CT16 Razoamento crítico.

Resultados previstos na materia

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
D16

Coñecemento e compresión da normativa de seguridade eléctrica de obrigado cumprimento en equipos electrónicos para aplicacións médicas.

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 piezoelectrinos. Medidas de temperatura. Medidas ópticas. |
| Parte 3. Acondicionadores de sinal. | Circuitos de auxiliares. Amplificadores para o acondicionamento de sinais. Circuitos 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. | Circuitos de conversión A/D e D/A: tipos de convertidores 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 | Contidos prácticos e proxecto. |
| 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 piezoelectrinos. |
| 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, circuitos de acondicionamento e sistema de adquisición, integrando os circuitos 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

| | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Lección maxistral | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudiante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identifíquense posibles dúbdidas 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 estudiante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da bibliografía. |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O estudiante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuitos propostos. O estudiante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo (sempre que sexa posible formal) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identifíquense posibles dúbdidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Os estudiantes realizan un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formal) 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 | Descripción |
|----------------------------------|--|
| Lección maxistral | O profesorado atenderá persoalmente dúbdidas e consultas do estudiantado sobre o estudo dos contidos de teoría. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/). |
| Resolución de problemas | O profesorado atenderá persoalmente dúbdidas e consultas do alumnado sobre a resolución dos problemas e exercicios planteados na clase. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/). |
| Prácticas de laboratorio | O profesorado atenderá persoalmente dúbdidas e consultas do estudiantado sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/). |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | O profesorado atenderá persoalmente dúbdidas e consultas do estudiantado sobre o proxecto proposto. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/). |

| Avaliación | | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe | | |
|----------------------------------|---|-------------|---------------|---------------------------------------|-----|-----------------|
| | | | | B3 | C23 | D2 |
| Prácticas de laboratorio | Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudiante 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 estudiante. 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 en oportunidade ordinaria

Segundo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerense aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliação continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliables serán válidas só para o curso académico no que se realizan. A cualificación final do estudiantado que elixa esta vía non poderá ser "non presentado".

A planificación das diferentes sesións estará dispoñible ao principio do cuatrimestre Quen non poida asistir eventualmente a algúna das probas de avaliação poderá recuperala, sempre que sexa posible dentro da planificación académica da materia e só se se trata dunha falta xustificada.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso.

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.

1.b Prácticas

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 avaliação 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 estudiante 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 puntos. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

1.c Proxecto

Realizaranse 3 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 non 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:

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

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 nunca poderá ser superior a 4,9:

$$NF = \min\{4,9 ; (0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter unha nota final $NF \geq 5$.

2. Avaliación global en oportunidade ordinaria

O estudiantado que non opte pola avaliación continua poderá presentarse a unha proba de avaliación global 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 de dita proba, quen non optase pola avaliación continua deberá realizar un exame de teoría e un exame de laboratorio. 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 poder presentarse a esta proba de avaliación e para a asignación de proxecto, é obligatorio poñerse en contacto co profesorado con alo menos catro semanas de 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:

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

O exame práctico consistirá na resolución de exercicios prácticos no laboratorio, similares aos realizados nas prácticas durante o cuatrimestre. A proba práctica valorarase de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NFP) será a cualificación obtida.

Para avaliar o proxecto teranse en conta a presentación dos resultados obtidos e a calidad da memoria final do proxecto. A parte de proxecto valorarase de 0 a 10 e a nota final de proxecto (NTG) será a cualificación obtida.

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

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

No caso de non superar algunha das partes ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$ ou $NTG < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final nunca podrá ser superior a 4,9:

$$NF = \min\{4,9 ; (0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final $NF \geq 5$.

3. Avaliación en oportunidade extraordinaria e en convocatoria de fin de carreira

A avaliación en oportunidade extraordinaria e en convocatoria de fin de carreira terá o mesmo formato que a avaliación global (apartado 2). A proba de avaliación celebrarase nas datas que estableza a dirección da Escola.

A quien se presente á avaliación en oportunidade extraordinaria conserváráselle a nota que obteña na oportunidade ordinaria (avaliación continua ou global) nas partes ás que non se presente.

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

4. Compromiso ético

Espérase que o alumnado 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**, 4^a, Marcombo, 2006

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912

Técnicas de procesado de sinais biomédicas/V12G420V01911

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G420V01102

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacíons diferenciais/V12G420V01204

Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS

Bioestatística

| | | | | |
|-----------------------|--|---------|-------|--------------|
| Materia | Bioestatística | | | |
| Código | V12G420V01601 | | | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Biomédica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Sinalle | 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 | | | |
| Descripción xeral | Nesta materia estúdanse modelos e métodos estadísticos de utilidade no ámbito biomédico. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 situacions. |
| C24 | CE24 Capacidad para saber empregar as estadísticas 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 estudio. |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. |
| D12 | CT12 Habilidades de investigación. |

Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---------------------------------------|
| Comprensión de conceptos e técnicas de inferencia estadística. | B3 C24 D1 D2 |
| Dominio no uso de modelos estadísticos para a comprensión de situacions prácticas no ámbito biomédico. | D5 D6 D9 D12 |
| Capacidade de deseñar e interpretar estudos estadísticos no ámbito biomédico. | |
| Manexo de software estadístico para a análise de datos. | |

Contidos

Tema

| | |
|---|--|
| Revisión de técnicas descriptivas e software R. | Gráficos, táboas, medidas resumo. Exemplos de estudios bioestatísticos. Manexo do software estadístico 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 estadística: estimación, intervalos de confianza e tests de hipóteses. Inferencia estadística en varias poboacións: comparación de medias, ANOVA, comparación de varianzas. Introdución ao deseño de experimentos. |
| 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. |

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

| | Descripción |
|---|--|
| 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 cuestiós da materia propostos polo profesor. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descripción |
|---|-------------|
| Prácticas de laboratorio | . |
| Lección maxistral | . |
| Resolución de problemas | . |
| Resolución de problemas de forma autónoma | . |

Avaliación

| | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe | | |
|---------------------------------------|--|---------------|---------------------------------------|-----|-----------------------------------|
| Resolución de problemas | AVALIACIÓN CONTINUA. Ao longo do curso realizaranse catro probas de seguimento, cada unha delas cunha valoración dun 15% da cualificación final. | 60 | B3 | C24 | D1 D2 D5 D6 D9 D12 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | AVALIACIÓN CONTINUA. Proba final sobre os contidos da materia. | 40 | B3 | C24 | D1 D2 D5 D6 D9 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global:

Exame escrito con preguntas de desenvolvemento e problemas sobre os contidos da materia na data oficial cunha valoración máxima de 10 puntos.

Segunda oportunidade:

O alumnado deberá optar por unha das dúas alternativas seguintes: (a) manter as cualificacións obtidas nas catro probas de seguimento realizadas ao longo do curso (60% da cualificación) e repetir a proba final (40% da cualificación); ou ben, (b) realizar a proba de avaliación global que consiste nun exame escrito sobre os contidos da materia cunha valoración máxima de 10 puntos.

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
Pardo Fernández, J.C., **Bioestatística para a Enxeñaría Biomédica**, Servizo de Publicacións, Universidade de Vigo, 2023
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: Álgebra 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 | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS 6 | Sinale OB | Curso 3 | Cuadrimestre 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 | | | | |
| Descripción xeral | | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 Capacidad de xestionar a seguridade hospitalaria. |
| D5 | CT5 Xestión da información. |
| D7 | CT7 Capacidad 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 previstos na materia

| 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 B7 | C1 C2 |
| Dispor de coñecementos xerais para ter un comportamento ético, legal e profesional en todos os aspectos relacionados co respecto polo medio ambiente e co benestar social para utilizar de forma equilibrada as tecnoloxías biomédicas en busca dunha economía social e ambiental sustentable. | B8 B9 | C3 C25 |
| Analizar a viabilidade técnica, socio-económica e de impacto ambiental e na sustentabilidade de proxectos biomédicos | B16 | C26 D16 |
| 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. | | C28 D19 |
| 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 Radiolóxica.
10. Xestión do equipamento

- PRIMEIRO BLOQUE TEMÁTICO: ORGANIZACIÓN E XESTIÓN DOS SISTEMAS DE SAÚDE E XESTIÓN DO EQUIPAMENTO, SEGURIDADE E ASEGURAMIENTO DE CALIDADE

- 1 Os sistemas de saúde. Contexto internacional e europeo. Características, Estrutura e Funcionamento.
- 2 O Sistema Nacional de Saúde. Contexto histórico. Os Servizos de Saúde. Estrutura e funcionamento. Prevención, Planificación, Avaliación e Xestión. Plans de Saúde e Sustentabilidade. Outros sistemas de Aseguramento Público
- 3 Atención Primaria e Atención Hospitalaria: Coordinación e Modelos de Integración.
- 4 Hospitais públicos e Privados. Estrutura e funcionamento. Xestión por obxectivos dos Servizos clínicos. O Gasto Farmacéutico
- 5 Sistemas de Información Asistencial. Indicadores e Xestión de Objetivos
6. Servizo de Admisión. Modalidades asistenciais. Programación e Planificación Actividade Asistencial
- 7 Accesibilidade ao sistema. Xestión de listas de espera
- 8 Os Recursos Humanos no Sistema Nacional de Saúde. Categorías Profesionais
9. Contabilidade Presupuestaria. Xestión de Gastos e Facturación. Estructura de Gastos Correntes.
- 10 Xestión do equipamento. Adquisición e Mantemento
- 11 Calidade. Normas ISO (9001, 13485 e 14001)

*p1. Caso práctico: Sistemas de Información Corporativos do Servizo Galego de Saúde. Aplicacións en planificación

*p2. Caso Práctico: A toma de decisións no ámbito da Saúde.

- SEGUNDO BLOQUE TEMÁTICO: MARCO LEGAL E REGULATORIO XENERAL HOSPITALARIO E DE DISPOSITIVOS, ÉTICA NO ÁMBITO HOSPITALARIO

- 1 Ética, Moral e Bioética. Da Ética Médica clásica á Bioética contemporánea.
- 2 Ética aplicable á biomedicina. Imperativo tecnolóxico-científico e imperativo terapéutico
- 3 Comités de Ética no ámbito sanitario: Comité de Ética Asistencial e Comités de ética da Investigación
- 4 Dimensión ética das intervencións sociosanitarias. Lexislación sociosanitaria estatal e autonómica
- 5 Lei Xeral de Sanidade de 1986 até os nosos días.
- 6 Os principios de descentralización de competencias e de desconcentración de funcións na nosa organización sanitaria.
- 7 Os fins do micro-organización asistencial: Asistencia, Docencia e Investigación. Carteira de servizos do Sistema Nacional de Saúde.
- 8 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.
- 9 A relación da organización cos usuarios. Lei estatal e leis xerais autonómicas. Dereitos e deberes dos pacientes e usuarios.
- 10 Regulación sobre produtos e dispositivos biosanitarios

*p1 Caso práctico en ética asistencial. Como se elabora un ditame do Comité de Ética Asistencial

- TERCEIRO BLOQUE TEMÁTICO: AVALIACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS, HIXIENE E ESTERILIZACIÓN, RADIACIÓN IONIZANTE, PROTECCIÓN RADIODÓXICA

- 1 A avaliación de tecnoloxías sanitarias: obxectivos e principios xerais. As axencias de avaliación de tecnoloxías en España: Rede española de avaliação de tecnoloxías sanitarias e prestacións do SNS
- 2 A hixiene hospitalaria. O medio ambiente sanitario. Importancia para a saúde. Conceptos básicos de microbiología. Os microorganismos e o seu papel na producción de enfermidades. Técnicas básicas de hixiene. Limpeza e desinfección. Clasificación de equipamento e materiais e as súas necesidades.
- 3 Diseño de central de esterilización. Sistemas de esterilización. Autoclave de vapor. Arquitectura da central de esterilización. Fluxos de materiais. Sistemas de esterilización en frío. Vantaxes e inconvenientes. Novos sistemas de desinfección no medio sanitario. Radiación *ultravioleta. Vaporización con peróxidos.
- 4 Introdución á radiación. Natureza e tipos de radiación. Interacción da radiación co medio biológico. Procesos radiactivos naturais.
- 5 Magnitudes e unidades radiológicas. Detección e medida da radiación. Dosimetría da radiación.
- 6 Criterios xerais e medidas básicas de Protección Radiológica . Protección radiológica operacional
- 7 Instalacións de medicina nuclear. Producción de radiofármacos. Esquemas de decamento radiactivo. Ciclotrón. Gammacámara. PET/CT. Tratamientos con radiofármacos. Xestión de residuos e transporte de material radiactivo.
- 8 Instalacións de radiodiagnóstico. O tubo de rayos X. Técnicas de imagen. Equipos de tomografía. Diseño dunha instalación de radiodiagnóstico e cálculo de blindaxes.
- 9 Instalacións de radioterapia. Acelerador lineal de electróns e aceleradores de protóns. Diseño de unha instalación de radioterapia.

* p1 Visita á central de esterilización. Revisión de circuitos de material reutilizable. Controis de calidade da central.

* p2 Práctica de protección radiológica / radiaciones ionizantes:

* p3 Deseño dunha instalación de radioterapia, medicamento nuclear ou radiodiagnóstico.

* p4 Determinación experimental da variación da exposición ou dose producida por unha fonte puntual en función da distancia, o tempo e a blindaxe

* p5 Cálculo de blindaxes para unha fonte ou equipo emisor de radiaciones dado

* p6 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 | |
|----------------------------|-------------------------|
| | Descripción |
| Resolución de problemas | Resolución de problemas |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas clínicas |
| Lección maxistral | Lección maxistral |

| Atención personalizada | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Metodoloxías | Descripción |
| Lección maxistral | Reforzo con *tutorias |
| Resolución de problemas | Reforzo con *tutorias |

| Avaliación | | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizaranse 3 probas de igual peso (un 25%), unha por cada unha das partes nas que se divide a materia, que se desenvolverán dentro das horas de clase e debidamente programadas para que non interfirian co resto das materias. | 75 | B3 C25 C26 C28 D16 D19 | C25 D5 D7 D8 D16 D19 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaliación Continua do traballo do alumno nas sesións prácticas das distintas partes da materia establecidas na materia ao longo do cuadri mestre. | 25 | B3 C25 C26 C28 | C25 D5 D7 D8 D16 D19 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua:

Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumplirse os dous seguintes requisitos:

a) Asistir e realizar con aproveitamento as prácticas da materia entregando aqueles traballos que se propoñan durante a súa realización

A nota das prácticas terá un peso de 25% sobre o total da avaliação.

Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de prácticas 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 75%, a nota das prácticas será cero.

No caso de non superar as prácticas por Avaliación Continua, o alumno terá que realizar un exame da parte de prácticas na convocatoria final.

b) Dado que a materia está estruturada en 3 partes, realizaranse 3 probas diferenciadas de igual peso, unha por cada parte cun peso dun 25%, dentro do horario de clases.

A nota das tres partes terá un peso dun 75% sobre o total.

Para superar a materia haberá que obter unha nota media de 5 sobre 10 no global das partes, sen que en ningures poidase sacar unha nota inferior a 4 sobre 10. No caso de que en algúres se obteña unha nota inferior ao 4, áinda que a media sexa igual ou superior a 5, terá que recuperar a/s parte/s nas convocatorias oficiais fixadas polo Centro.

Notas adicionais sobre a avaliación:

No caso de non superar a materia por avaliación continua, teranse que recuperar aquelas partes non superadas nas probas das convocatorias oficiais fixadas no calendario polo Centro.

No caso de optar pola renuncia á Avaliación Continua, o alumno terá que facer unha proba de coñecemento relativa ás prácticas (25%) e outra proba relativa ás tres partes en que se divide a materia (75%). Neste caso, de igual maneira, para superar a materia debe aprobar a parte de prácticas e na proba das tres partes obter unha media igual ou superior a 5 sen que en ningunha das partes de obteña menos dun 4. Cando a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgúnha das partes non se chegou ao 4, a nota que figurará será a de suspenso 4,5

Compromiso ético: espérase que o estudiante 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 estudiante non cumple 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 4^a 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,

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 | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS 6 | Sinale OB | Curso 3 | Cuadrimestre 2c |
| Lingua de impartición | | | | |
| Departamento | Bioloxía funcional e ciencias da saúde | | | |
| Coordinador/a | Varela Gestoso, Rodrigo | | | |
| Profesorado | Castro Menendez, Manuel Otero García, María Milagros Raposeiras Roubin, Sergio Varela Gestoso, Rodrigo | | | |
| Correo-e | rodrigo.varela@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción xeral | | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 estudio. |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. |
| D12 | CT12 Habilidades de investigación. |
| D14 | CT14 Creatividade. |

Resultados previstos na materia

| 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 *usabilidade 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 parámetros (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(*IVUS, *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 desenvolvimento | 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

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

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descripción |
|-------------------------|--------------------------|
| Lección maxistral | *Tutorías personalizadas |
| Resolución de problemas | *Tutorías personalizadas |

Avaliación

| | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---|---------------|---|
| Exame de preguntas de desenvolvimento | Realizaranse 4 probas de igual peso (un 20%), unha por cada unha das partes nas que se divide a materia, que se desenvolverán dentro das horas de clase e debidamente programadas para que non interfirian co resto das materias. | 80 | B3 C27 D1 C29 D5 D6 D9 D12 D14 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaluación Continua sobre o traballo desenvolvido polo alumno nas sesións prácticas establecidas na materia ao longo do cuatrimestre, | 20 | B3 C27 D1 C29 D5 D6 D9 D12 D14 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua.

Para superar a materia por avaliación continua deben cumplirse os dous seguintes requisitos:

a) **Asistir e realizar con aproveitamento as prácticas da materia entregando aqueles traballos que se propoñan durante a súa realización.**

A nota das prácticas terá un peso de 20% sobre o total.

Cada alumno obterá unha nota por cada práctica.

A nota de prácticas 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 75%, a nota das prácticas será cero.

No caso de non superar as prácticas por Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na convocatoria final.

b) Dado que a materia está estruturada en 4 partes, realizaranse **4 probas de igual peso (20%), unha por cada parte.**

A nota das tres partes terá un peso dun 80% sobre o total.

Para superar a materia haberá que obter unha nota media de 5 sobre 10 no global das partes, sen que en ningures poidase sacar unha nota inferior a 4 sobre 10. No caso de que en algúres se obteña unha nota inferior ao 4, aínda que a media sexa igual ou superior a 5, terá que recuperar a/s parte/s nas convocatorias oficiais fixadas polo Centro.

Notas adicionais sobre a avaliação:

No caso de non superar a materia por avaliación continua, teranse que recuperar aquelas partes non superadas nas probas das convocatorias oficiais fixadas polo Centro.

No caso de optar pola **renuncia á Avaliación Continua**, o alumno terá que facer unha proba de coñecemento relativa ás prácticas (20%) e outra proba relativa ás tres partes en que se divide a materia (80%). Neste caso, de igual maneira, para superar a materia debe aprobar a parte de prácticas e na proba das tres partes obter unha media igual ou superior a 5 sen que en ningunha das partes de obteña menos dun 4. Cando a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgúnha das partes non se chegou ao 4, a nota que figurará será a de suspenso 4,5

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, 5^a Edición. 2020. ISBN: 978-1-119-45733-6.

Semmlow, John L; Griffel Benjamin. Biosignal and Medical Image Processing. CRC Press, 3^a 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; 1^a 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. 8^a Edición. ISBN-13: 9781496306081,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS

Biomateriais

| | | | | |
|-----------------------|--|---------|-------|--------------|
| Materia | Biomateriais | | | |
| Código | V12G420V01901 | | | |
| Titulación | Grao en Enxearía Biomédica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Sinalle | Curso | Cuadrimestre |
| | 6 | OP | 3 | 2c |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly Castelán Galego | | | |
| Departamento | Enxearía dos materiais, mecánica aplicada e construcción | | | |
| Coordinador/a | Pena Uris, Gloria María | | | |
| Profesorado | Feijoo Vázquez, Iria Pena Uris, Gloria María | | | |
| Correo-e | gpena@uvigo.gal | | | |
| Web | http://https://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción xeral | <p>Esta materia está deseñada para proporcionar ao estudiantado unha comprensión global do campo multidisciplinar dos biomateriais e a súa aplicación aos distintos produtos biomédicos. A través das metodoloxías docentes propostas, ofrécese unha revisión dos distintos tipos de biomateriais, as súas características e propiedades mecánicas, así como das súas interaccións cos medios fisiolóxico. Sobre a base adquirida na materia previa de Ciencia e Enxearía de materiais (2º curso), o alumnado desenvolverá as súa capacidade práctica para a realización dos ensaios de caracterización máis habituais nestes materiais. Finalmente, mediante a realización de actividades en grupo, fomentarase as capacidades de traballo colaborativo na busca e xestión de información sobre as liñas de investigación más avanzadas no campo dos biomateriais.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudiantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimiento da materia en inglés, b) atender as tutorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p> | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

| | |
|-----|---|
| C32 | CE32 Capacidad de integrar os principios da Enxeería para resolver problemas relacionados coa Enxeería Biomédica. |
| C33 | CE33 Resolver problemas de enxearía 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 Enxeería Biomédica. |
| D3 | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos. |
| D5 | CT5 Xestión da información. |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. |

Resultados previstos na materia

| 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. | C32 D3 |
| · Coñecer e realizar algúns dos ensaios empregados para o seu caracterización. | C33 D5 |
| · Coñecer os principais materiais empregados en implantes e dispositivos médicos. | C34 D9 |
| · 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 | |

Contidos

Tema

| | |
|----------------------------------|--|
| 1. Introdución aos biomateriais. | Principios básicos dos materiais biomédicos. Evolución histórica. Introdución á resposta fisiolóxica a un implante. Requisitos que deben cumplir 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. Titánio e as súas aliaxes. Aliaxes con memoria de forma: Nitinol. Aliaxes de Magnesio. Outros biomateriais metálicos. |
| 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 Aplicaciones Biomédicas Biocerámicas non absorbibles ou inertes: Alúmina, Zirconia, carbono pirolítico Cerámicas Bioactivas ou reactivas en superficie: Hidroxiapatita, Biovidrios biovitrocerámicas. Andamiaxes o Scaffolds Cerámicas biodegradables ou bioabsorbibles. Cementos de fosfato de calcio, de fosfato tricálcico. Mesturas. |
| 6. Materiais Compostos para aplicacións biomédicas. | Materiais Compostos para aplicacións biomédicas. Características básicas e aplicacións. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introductorias | 1 | 0 | 1 |
| Lección magistral | 31.5 | 76.5 | 108 |
| Prácticas con apoio das TIC | 6 | 0 | 6 |
| Prácticas de laboratorio | 8 | 0 | 8 |
| Traballo tutelado | 2.5 | 15 | 17.5 |
| Autoavaliación | 0.5 | 0 | 0.5 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0 | 6 | 6 |
| Presentación | 0.5 | 0 | 0.5 |
| Exame de preguntas obxectivas | 2.5 | 0 | 2.5 |

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

Metodoloxía docente

| | Descripción |
|-----------------------------|---|
| Actividades introductorias | O profesorado realiza unha presentación do curso: contidos, organización, metodoloxías a empregar, cronograma e sistema de avaliación. Faise especial énfase na participación do alumnado e no sistema de titorías personalizadas. Programarase a realización de titorías en grupo. |
| Lección magistral | O profesorado presenta e explica na aula os contidos fundamentais da materia, fomentando a participación activa do alumnado. O material empregado nas presentacións estará ao dispor do alumnado con anterioridade na plataforma Moovi. Poderán realizarse actividades manipulativas |
| Prácticas con apoio das TIC | Desenvolveranse en aula informática. Prácticas nas que o profesorado guía ao alumnado na utilización do programa CESEDUPACK para a selección de materiais. Desenvólvense exemplos de selección do biomaterial más axeitado para aplicacións concretas. Tamén se realizan prácticas de busca e xestión de información a través dos principais buscadores bilbiográficos científicos |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación práctica dos coñecementos adquiridos nas sesións teóricas, que permitirán a adquisición de habilidades técnicas e procedimentais relacionadas co comportamento dos biomateriais. Desenvólvense en laboratorio, con equipamiento especializado e de acordo coas normas aplicables. Inclúese o tempo para explicar os conceptos necesarios para a realización dos ensaios. |
| Traballo tutelado | O profesorado proporá diversos traballos para afondar en aspectos concretos presentados na aula, ou para abordar aspectos novidosos dos biomateriais. O alumnado traballará en grupos de 2 ou 3 membros, buscando información e estruturándoa nun powerpoint ou similar para a súa defensa. A orientación necesaria e a solución das dúbidas xurdidas no desenvolvemento do traballo realizarase mediante titorías especialmente programadas. O traballo será defendido públicamente diante dos compañeiros de aula e avaliado según unha rúbrica coñecida. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

| | |
|--|--|
| Lección maxistral | O profesor orientará e resolverá as dúbihdas que poida ter o alumno en relación cos contidos explicados nas clases teóricas. Esta atención levarase a cabo na propia aula, de xeito espontáneo e en sesións de titorías. As titorías poderán ser individuais, a petición do estudiantado, no horario de atención definido polo profesorado, ou en pequenos grupos. Para mellorar o seguimento da materia, o profesorado proporá a realización de estas titorías grupais e voluntarias en horarios acordados co alumnado. |
| Prácticas de laboratorio | O profesorado de laboratorio guiará aos alumnos no desenvolvemento das clases prácticas, aclarando as súas dúbihdas e orientándoos para lograr a mellor comprensión dos conceptos e a adquisición das habilidades necesarias. Esta atención levarase a cabo de xeito espontáneo ao longo da realización das sesións prácticas e tamén en sesións de titorías personalizadas. Estas realizaránse no horario definido polo profesorado. |
| Traballo tutelado | Durante o desenvolvemento dos traballo a realizar en grupo reducido, o alumnado contará coa orientación e axuda do profesorado. Esta atención levarase a cabo cando sexa requirida, no horario establecido polo profesorado. Pero proporase a realización de dúñas sesións de titorías en grupo, unha ao comezo do traballo e outra antes da defensa, para poder modificar aqueles aspectos da estrutura ou dos contidos que o precisen. |
| Prácticas con apoio das TIC | O profesorado de prácticas guiará aos alumnos na solución dos casos propostos de selección de biomateriais, resolvendo as dúbihdas e dificultades que poidan xurdir, tanto na utilización do programa CESEDUPACK como nos conceptos implicados para o correcto desenvolvemento das prácticas. |
| Probas | Descripción |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O alumnado contará co apoio do profesorado de laboratorio para resolver as dúbihdas que poidan xurdir na redacción dos informes prácticos ou nas respuestas das cuestións formuladas |
| Autoavaliamiento | O profesorado deseñará os cuestionarios de autavaliamiento que o alumnado deberá responder ao final de cada lección ou unidade temática. A autoavaliamación reralizarase na aula, en días e horas sinaladas con anticipación suficiente. O profesorado guiará ao alumnado na realización destas probas, axudando a resolver as cuestións técnicas que poidan xurdir |

| Avaliación | | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|--|---|----------------------|--|
| Autoavaliamiento | | <p>Ao final de cada tema ou unidade temática, realizarase unha proba curta de autiavaliamiento que o alumnado deberá responder de xeito individual.</p> <p>O resultado destas probas orientarán ao alumnado sobre a súa comprensión da materia e a progresión no aprendizaxe.</p> <p>As probas consistirán na resolución de 10 cuestións tipo test (resposta única ou múltiple), en liña, a través da plataforma Moovi. Realizaránse na propia aula, no tempo asignado ás leccións maxistrais.</p> <p>As datas e hora de realización de ditas probas será comunicada ao alumnado con anticipación suficiente a través da plataforma docente e na propia aula. O alumnado deberá contar cun ordenador portátil ou teléfono móvil que permita a conexión á plataforma</p> | 20 | D5 D9 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | | O alumno tras a realización de cada sesión práctica, deberá entregar un informe da mesma, onde se inclúan os resultados dos ensaios realizados así como a resposta ás preguntas formuladas polo profesorado. | 15 | C32 C33 D5 D9 |
| Presentación | | <p>Presentación oral na que cada grupo de alumnos/as expón diante do profesorado e compañeiros/as de clase o traballo desenvolvido coa axuda de medios informáticos.</p> <p>O alumnado deberá demostrar a súa participación activa no traballo, os coñecementos adquiridos e a súa capacidade comunicativa.</p> <p>A avaliación realizarase mediante unha rúbrica previamente coñecida, e terase en conta a información achegada, a estructuración dos contidos, a bibliografía consultada e a claridade da exposición, así como as respuestas ofrecidas no debate final co profesorado e o resto do alumnado.</p> | 25 | C32 C33 D5 D9 |
| Exame de preguntas obxectivas | | <p>Realizarase unha proba escrita nas datas fixadas oficialmente pola dirección da EEI para a 1ª edición da avaliación.</p> <p>Neste exame avaliaranse os coñecementos adquiridos polo alumnado en relación cos temas expostos nas sesións de teoría da materia.</p> <p>A proba constará de preguntas curtas e de desarrollo, nas que o alumnado deberá explicar, relacionar conceptos, ofrecer solucións a casos concretos, etc.</p> | 40 | C32 C33 D3 D9 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua (será o sistema de avaliação preferente): Consta de diversas probas que se desenvolverán ao longo do período de impartición da docencia, e dunha proba escrita que se realizará na data oficial do exame da **1ª Edición**, tal como se indica na táboa anterior, na que se recolle a porcentaxe de cada proba na cualificación final. Como resumo:

- Autoavaliación: 20%
- Realización e Informe de prácticas: 15%
- Presentación e defensa dun traballo en grupo: 25%
- Exame escrito: 40%

- O alumnado que siga o procedemento de avaliação contínua deberá **participar obligatoriamente na totalidade das actividades** indicadas anteriormente, sendo a súa cualificación final a suma das puntuacións acadadas en cada unha das probas, coa ponderación recollida na táboa anterior. Para superar a avaliação continua da materia deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

- Nos **casos excepcionais** nos que un alumno ou alumna non poida participar **nalgunha sesión puntual** das actividades anteriores, o profesorado acordará co/coa estudiante unha actividade ou proba alternativa, que lle permita continuar co desenvolvemento da materia sen detrimento no proceso de avaliação.

- O alumnado que deba presentarse á **segunda edición da avaliação** poderá conservar a cualificación obtida probas de Avaliación práctica (*Informe de prácticas e Defensa do traballo de grupo= 40% nota final*) e presentarse a un exame escrito de preguntas obxectivas no que se avaliarán os contidos teóricos do curso e que poderá o 60% da nota final. A proba realizarase na data oficial fixada polo centro.

Avaliación Global: Aqueles/as alumnos/as que non desexen acollerse ao procedemento de avaliação continua, deberán seguir o procedemento de **renuncia a avaliação continua** establecido pola dirección da EEI, cumprindo os prazos fixados polo centro. Neste caso, **tanto na primeira como na segunda edición**, a avaliação realizarase mediante un único exame escrito, que se realizará nas datas oficiais fixadas polo centro. O exame constará de preguntas obxectivas sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia, supoñendo 100% da cualificación do alumno ou alumna. Para superar a avaliação global e deberán alcanzar unha cualificación mínima de 5 sobre 10.

Convocatoria Extraordinaria: levarase a cabo segundo o sistema de **avaliación global**, na data previamente fixada polo centro. Consta dun único exame escrito que avaliará a totalidade dos contidos teóricos e prácticos da materia, e suporá o 100% da nota final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado, de acordo co código ético da Universidade de Vigo e da EEI. Segundo o artigo 42.1 do **Regulamento sobre a avaliação, a cualificación e a calidade da docenciae do proceso de aprendizaxe do estudiantado da Universidade de Vigo**, (Aprobado no clausuro do 18 de abril de 2023): *"A actuación fraudulenta en calquera proba de avaliação implicará a cualificación de cero (suspenso) na acta da oportunidade de avaliação da convocatoria correspondente, iso con independencia do valor que sobre a cualificación global desta tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse".*

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

JoonB. Park, R.S. Lakes, **Biomaterials: an introduction**, Springer-Verlag, 2002

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

Bibliografía Complementaria

William Murphy, Jonathan Black, Garth Hastings Eds., **Handbook of Biomaterial Properties**, 2, Springer, 2016

Venina dos Santos, Rosmary Nichele Brandalise, Michele Savaris, **Engineering of Biomaterials**, Springer, 2017

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Biocompatibilidade e comportamento mecánico de materiais en implantoloxía/V12G420V01903

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

Estrutura e patoloxía médica/V12G420V01403

Fisioloxía xeral/V12G420V01402

Outros comentarios

É recomendable que cando o alumno ou alumna se matricule desta materia teña superadas ou, cando menos, a teña cursadas as materias dos anos académicos anteriores.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Biomecánica

| | | | | |
|--------------------------|---|---------------|------------|--------------------|
| Materia | Biomecánica | | | |
| Código | V12G420V01902 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Biomédica | | | |
| Descritores | Creditos ECTS 6 | Sinalle OP | Curso 3 | Cuadrimestre 2c |
| Lingua de impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos | | | |
| Coordinador/a | López Campos, José Ángel | | | |
| Profesorado | López Campos, José Ángel Suárez García, Sofía | | | |
| Correo-e | joseangellopezcampos@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción xeral | | | | |

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

| | |
|-----|--|
| C32 | CE32 Capacidad para la integración de los principios de la Ingeniería a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Biomédica. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---------------------------------------|
| Conocimiento y capacidad para el estudio de sistemas biomecánicos. | C32 D9 |
| Comprensión de los modelos de reproducción de la biomecánica articular. | |
| Aplicación de mecánica clásica y sistemas multicuerpo para el estudio de la movilidad y esfuerzos en el cuerpo humano. | |

Contenidos

Tema

| | |
|--------------------------|--|
| Introducción. | Conceptos básicos sobre biomecánica. Escalares, vectores y tensores. Leyes de comportamiento y fallo de materiales. |
| Huesos. | Introducción. Histología de huesos. Microestructura y composición estructural. Propiedades mecánicas. Cálculo de solicitudes en secciones óseas. |
| Ligamentos y tendones | Introducción. Histología de ligamentos. Histología de tendones. Propiedades mecánicas, elasticidad en tendones y ligamentos. Estabilización de articulaciones. Modelado de procesos de daño en ligamentos. |
| Músculos | Introducción. Histología de músculos. Mecanismos de contracción muscular. Propiedades mecánicas, modelos de generación de fuerza. Trabajo y potencia en músculos. |
| Prácticas de laboratorio | Introducción al análisis biomecánico con Electromiografía. Estudio de la marcha. Introducción a la simulación biomecánica con herramientas computacionales. Introducción a las herramientas para captura de movimientos. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección magistral | 32.5 | 0 | 32.5 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 0 | 18 |

| | | | |
|--|-----|----|-----|
| Trabajo tutelado | 0 | 30 | 30 |
| Presentación | 10 | 32 | 42 |
| Examen de preguntas objetivas | 1 | 0 | 1 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 1.5 | 0 | 1.5 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 10 | 0 | 10 |
| Presentación | 2 | 0 | 2 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección magistral | Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia. |
| Prácticas de laboratorio | |
| Trabajo tutelado | Profundización en el contenido detallado de la materia adoptando un enfoque estructurado y de rigor. Promover el debate y la confrontación de ideas. |
| Presentación | Ejercitarse en recursos de análisis y síntesis de los trabajos tutelados elaborados. Promover la adopción de aptitudes autocriticas y la aceptación de enfoques contrarios. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descripción |
|--------------------------|-------------|
| Presentación | |
| Prácticas de laboratorio | |

Evaluación

| | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---|---------------|---------------------------------------|
| Examen de preguntas objetivas | Examen tipo test relacionado con el contenido teórico de la materia. | 30 | C32 D9 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen de resolución de problemas relacionado con el contenido práctico de la materia. | 40 | C32 D9 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Evaluación de informes de prácticas detallando la resolución de los problemas propuestos durante las sesiones de laboratorio/aula informática. | 20 | C32 D9 |
| Presentación | Presentación pública de la metodología para la resolución de un problema concreto planteado en relación a los temas tratados durante las sesiones de prácticas. | 10 | C32 D9 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar la materia, el alumno debe obtener como mínimo una cualificación mayor a los 3.5 puntos sobre 10 (35% de la puntuación) contando únicamente los ítems: "Examen de preguntas objetivas" y "Examen de preguntas de desarrollo". Las notas correspondientes a los ítems: "Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas" y "Presentación" se conservarán para convocatorias futuras.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Basic biomechanics of the musculoskeletal system, 978-1-9751-4198-1, Fifth Edition, Wolters Kluwer, 2022

Susan J. Hall, **Basic biomechanics**, 978-1-265-74859-3, Ninth Edition, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

Peter M. McGinnis, **Biomechanics of sport and exercise**, 9781492571407, 2020

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G420V01203

Mecánica de sólidos deformables en ingeniería biomédica/V12G420V01503

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS

Técnicas de procesado de sinais biomédicas

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | |
|--------|---|
| Código | |
| C32 | CE32 Capacidad de integrar os principios da Enxeñería para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica. |
| D6 | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo. |

Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---------------------------------------|
| Coñecementos teóricos sobre representación de sinais e sistemas no dominio do tempo, discreto e C32 continuo. | 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 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2 | 4 | 6 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2 | 4 | 6 |

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

| Metodoloxía docente | |
|-----------------------------|--|
| | Descripción |
| Lección maxistral | Impartiranse durante o segundo cuatrimestre 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. Utilizarse FÁITIC 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 | Descripción |
| 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 FÁITIC 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 FÁITIC ou Campus Remoto. |
| Probas | |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FÁITIC ou Campus Remoto. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FÁITIC ou Campus Remoto. |

| Avaliación | | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---|--|-------------|---------------|---------------------------------------|
| Prácticas con apoio das TIC | Ao finalizar as prácticas realizarase unha memoria das prácticas. Valorarase tanto a asistencia ás prácticas, como a memoria presentada. | 20 | C32 | D6 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Realizarase un exame parcial ao longo do cuatrimestre. Só se terá en conta este parcial si a cualificación obtida é igual ou superior a 4 puntos (sobre 10). | 40 | C32 | D6 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exame parcial tras a última semana de clase. Só se terá en conta este parcial si a cualificación obtida é igual ou superior a 4 puntos (sobre 10). | 40 | C32 | D6 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético:

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se detéctase un comportamento pouco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, e outros) considerase que o estudiante non cumpre os requisitos para aprobar a asignatura. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Ademais do compromiso ético, subráyase o seguinte:

En primeiro lugar, unha persoa matriculada na materia, está por defecto no sistema de avaliación continua; se non quere estar neste sistema, ten que renunciar de forma expresa nos prazos que se establezcan.

OPERATIVA DE AVALIACIÓN CONTINUA

No presente curso, a avaliación continua terá dous exames parciais (EP1 e EP2) e a memoria de prácticas (MP). Unha vez realizada o primeiro exame parcial (EP), a persoa matriculada poderá pedir a saída da avaliación continua (no prazo e polos medios que estableza o profesorado da asignatura). Deste modo, a persoa matriculada pasará a seguir a operativa da avaliación global.

O exame final constará de dúas partes equivalentes aos dous parciais. As dúas partes contarán o 40% da nota, o mesmo que os dous exames parciais. Non será necesario facelo se nos dous parciais obtivo unha cualificación maior (o igual) de 4

sobre 10. Se obtivo menor nota nun dos parciais, só será necesario fazer esa parte no exame final.

$$MP * 0,2 + (EP1) * 0,4 + (EP2) * 0,4 \geq 5 \text{ se } EP1 > 4 \text{ e } EP2 > 4$$

Aplicarase esta fórmula tanto na primeira, como na segunda convocatoria, considerando aprobado a quen obtén un cinco ou más.

OPERATIVA DE EVALUACIÓN GLOBAL O CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA O FIN DE CARRERA

O exame será o final da avaliación continua, pero contará o 100% da nota, de forma que a parte correspondente a cada un dos exames parciais valdrá un 50% da cualificación.

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 Enxearía Biomédica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS 6 | Sinale OP | Curso 3 | Cuadrimestre 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 | | | | |
| Descripción xeral | <p>Esta materia ten por obxectivo xeral que o alumnado adquira as competencias e habilidades necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba e manteremento de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores e en dispositivos reconfigurables para aplicacións biomédicas.</p> <p>O contido da materia fai énfase nos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Estudo da estrutura básica dun microprocesador e 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 compresión das características diferenciais dun procesador dixital de sinal (DSP) e a súa aplicación en instrumentación biomédica. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | | |
|--|-----|----|
| 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 compresión 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 (FPGAs) 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 | | |

Contidos

Tema

| | |
|---|---|
| Teoría 1 INTRODUCCIÓN AOS MICROCONTROLADORES | <p>Teoría 1.1 ESTRUTURA DUN MICROCONTROLADOR Introdución. Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas dependendo da conexión coa memoria. Arquitecturas dependendo do xogo de instrucións.</p> <p>Teoría 1.2 CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES PIC-Microchip (PIC18F45K20).. Introdución. Descripción xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e 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.</p> |
| Teoría 2 PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR | <p>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.</p> <p>Teoría 2.2 PROGRAMACIÓN DUN PIC18F45K20 Introdución ao xogo de instrucións. Tamaño e tempo de execución das instrucións. Códigos de operación. Etapas e ferramentas de programación e depuración de aplicacións para o PIC18F45K20</p> |
| Teoría 3 PERIFÉRICOS DUN MICROCONTROLADOR | <p>Teoría 3.1 ENTRADA/SAÍDA PARALELO. Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estrutura de E/S no PIC18F45K20. Transferencia en paralelo sincronizada. Exemplos de conexión de periféricos.</p> <p>Teoría 3.2 ACOPLAMENTO DE PERIFÉRICOS. Control de transferencia de información. Consulta periódica. Concepto de excepción. Interrupcións. Xestión de interrupcións no PIC18F45K20.</p> <p>Teoría 3.3 TEMPORIZADORES Variables temporales. Xeración e medida. Estrutura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación.</p> <p>Teoría 3.4 UNIDADE DE CAPTURA E COMPARACIÓN Estrutura básica dun periférico de captura e comparación. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP do PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación.</p> <p>Teoría 3.5 ENTRADA/SAÍDA ANALÓXICA. Conceptos relacionados coa adquisición de sinais analóxicas. Conversión Analóxico/Dixital no PIC18F45K20.</p> <p>Teoría 3.6 ENTRADA/SAÍDA SERIE. Introdución a conexión serie entre procesadores. Comunicación serie síncrona. Exemplos SPI, I2C. Comunicación serie asíncrona. Exemplo USART. Periféricos do PIC18F45K20 para a E/S serie.</p> |
| Teoría 4 DISPOSITIVOS RECONFIGURABLES | <p>Teoría 4.1 INTRODUCCIÓN AOS CIRCUITOS RECONFIGURABLES Matrices lóxicas programables. PLDs: arquitectura básica. FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs. SoC.</p> <p>Teoría 4.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE LINGUAXES DE DESCRIPCIÓN DE HARDWARE Metodoloxías de deseño dixital. Linguaxes de descripción de hardware. Estruturas e sentencias da linguaxe VHDL: Tipos de descripcións, lóxica multivaluada, exemplos de bloques funcionais.</p> <p>Teoría 4.3 EXEMPLOS DE DISEÑO DE PERIFERICOS DE MICROCONTROLADORES Acoplamento de periféricos a un microprocesador. Deseño dun temporizador/contador. Deseño dun periférico de transmisión/recepción serie.</p> |
| Teoría 5 OUTROS DISPOSITIVOS | Teoría 5.1 PROCESADOR DIXITAL DE SiNAL Concepto. Diferencias respecto a un microcontrolador. |
| Práctica 1 ENTORNO DE PROGRAMACIÓN E DEPURACIÓN DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES | Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas nun microcontrolador PIC18F45K20. |

| | |
|---|---|
| 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. Aplicar o acoplamiento por consulta periódica. Analizar a xestión de interrupcións de periféricos no microcontrolador PIC18F45K20. Exemplos de uso. |
| Práctica 4 E/S ANALÓXICA | Programar e comprobar o funcionamento do convertedor analóxico/dixital do microcontrolador PIC18F45K20. Exemplo de uso. |
| Práctica 5 DISPOSITIVOS RECONFIGURABLES | Ferramentas de configuración de FPGAs. Exemplo de deseño e aplicación. |
| Práctica 6 SISTEMA ELECTRÓNICO BASEADO NUN MICROCONTROLADOR | Deseño e proba dun circuíto baseado no PIC18F45K20 para a medida de sinais biomédicas. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral | 30 | 44.05 | 74.05 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 40.95 | 58.95 |
| Exame de preguntas obxectivas | 1 | 4 | 5 |
| 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

| | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección maxistral | Exposición por parte do 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 ou de expoñer dúbihdas, que poderán 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 circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións, o alumnado usará ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos digitales baseados en microcontroladores e FPGA, e instrumentación electrónica para a verificación do funcionamento. Existen dos tipos de actividades prácticas: - Prácticas guiadas: Tratase de 4 ou 5 sesións de prácticas de laboratorio. Para cada práctica, existe 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. - Proxecto: Nesta actividade o alumnado deberá deseñar, montar e probar un circuíto electrónico baseado en microcontrolador ou FPGA para a medida e procesado de sinais biomédicas Estas actividades 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 ás sesións de prácticas. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descripción |
|--------------------------|--|
| 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 ao principio do curso e que se publicarán na páxina web da materia (Moovi). Nestas titorías os profesores resolverán as dúbihdas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións de aula e orientarán ao 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. Ademais, poderán discutir e consensuar co profesorado as propostas de solución do circuíto para o proxecto de medida de sinais biomédicas. |

Avaliación

| | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|-------------|---------------|---------------------------------------|
| | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|----|-----|----------|
| Prácticas de laboratorio | <p>Para obter a nota de prácticas terase en conta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nas Prácticas Guiadas: A realización do traballo previo para a preparación de cada práctica, que suporá o 30% da nota da misma. O aproveitamento de cada práctica, valorado a través de preguntas sobre os resultados obtidos e as conclusíons alcanzadas, que suporá o 70% da nota da mesma. A nota de Prácticas Guiadas calcúlase como media aritmética das notas das Prácticas Guiadas. Para poder facer a media e necesario acadar unha nota mínima do 30% da nota máxima posible en cada práctica. Para aprobar estas prácticas e necesario obter como mínimo o 50% da nota máxima posible. Esta nota terá un peso do 25% na nota total da materia - No Proxecto: O funcionamento de circuito conforme as especificacións, que suporá o 60% da nota do proxecto. A memoria xustificativa e de resultados que suporá o 40% da nota do proxecto. Para aprobar esta actividade e necesario obter como mínimo o 50% da nota máxima posible. Esta nota terá un peso do 25% na nota total da materia <p>A asistencia as prácticas e unha obriga. Admítese a non asistencia a unha das sesións por razóns xustificadas.</p> <p>A nota de prácticas será a medida aritmética das notas obtidas en Prácticas Guiadas e no Proxecto. Para aprobar as prácticas e necesario obter como mínimo do 50% da nota máxima.</p> | 50 | C34 | D2 D9 |
| Exame de preguntas obxectivas | Nesta proba avaliaranse os resultados de aprendizaxe correspondentes aos conceptos teóricos transmitidos nas leccións maxistrais. Realizares unha proba na última sesión de teoría. Para aprobar esta proba e necesario obter unha nota mínima do 40% da nota máxima posible na proba. Esta proba ten un peso dun 10% na nota final da materia. | 10 | | D9 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | <p>Por medio deste tipo de proba avaliaranse os resultados da aprendizaxe correspondente ao deseño de circuitos electrónicos baseados en microcontrolador para a medida e procesado de sinais biomédicas.</p> <p>Realizarase unha proba escrita o final do cuatrimestre na data e horario fixado pola Dirección da Escola..</p> <p>Para aprobar esta proba necesario obter como mínimo o 40% da nota máxima posible na proba.</p> | 40 | C34 | D2 D9 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obterase como media ponderada das notas de prácticas e das notas das probas de teoría. 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 alcancase o límite mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,53 a nota obtida coa media ponderada.

(aclaración sobre o coeficiente: obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 9,39 (máxima nota da media ponderada que se pode obter suspendendo a materia (prácticas=10; Desenvolvemento=10; obxectivas=3,9 nota= $10*(5/10)+10*(4/10)+3,9*(1/10)=9,39$))).

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: Nesta proba xuntaranse preguntas obxectivas e preguntas de desarrollo. 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.
- Presentación do proxecto.

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 e 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 non 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**, 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 é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.