



DATOS IDENTIFICATIVOS

Bioinstrumentación. Sistemas de monitorización

| | | | | |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia | Bioinstrumentación. Sistemas de monitorización | | | |
| Código | V04M192V01305 | | | |
| Titulación | Máster Universitario en Enxeñaría Biomédica | | | |
| Descritores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 4.5 | OP | 2 | 1c |
| Lingua de impartición | Castelán Galego | | | |
| Departamento | Tecnoloxía electrónica | | | |
| Coordinador/a | Fariña Rodríguez, José Machado Domínguez, Fernando | | | |
| Profesorado | Fariña Rodríguez, José Machado Domínguez, Fernando | | | |
| Correo-e | fmachado@uvigo.es jfarina@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| Descrición xeral | Neste curso analízase a estrutura e especificacións de dispositivos de monitorización de sinais fisiolóxicas. Abórdase o estudo das características básicas deste tipo de equipos electrónicos, afóndase na utilización de microcontroladores, dispositivos lóxicos programables e dispositivos embebidos, e refórzanse os coñecementos sobre a transmisión de sinal a través de diferentes medios. Durante o curso, o alumnado fará un conxunto de prácticas orientadas ao desenvolvemento e proba dun equipo de medida e monitorización completo de sinais biomédicos. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | |
|--------|---|
| Código | |
| A3 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B6 | Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento. |

Resultados previstos na materia

| | |
|--|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Coñecer os métodos e técnicas actuais en bioinstrumentación no diagnóstico, terapia e monitorización de pacientes. | B6 |
| Coñecer os métodos e técnicas de transmisión inalámbrica na contorna corporal | B6 |
| Coñecer os procedementos e estratexias para a implementación en sistemas embebidos de algoritmos de medida e procesado de sinais biomédicos. | B6 |
| Crear sistemas biomédicos usando sensores específicos e dispositivos móbiles, con aplicación a sistemas de monitorización, diagnóstico, tratamento ou terapia. | A3 B6 |

Contidos

| | |
|--|---|
| Tema | |
| Tema 1. Introducción á instrumentación avanzada en Medicina. | Estrutura dun equipo de medida. Tecnoloxías de procesadores. Monitorización de sinais biomédicos. Caso práctico: Box UCI. |
| Tema 2. Avaliación da incerteza da medida. | Características estáticas dun equipo de medida. Especificacións e criterios de comparación de instrumentos biomédicos. |
| Tema 3. Transmisión sen fíos na contorna corporal. | Características dunha transmisión sen fíos. Tecnoloxías: WiFi, Bluetooth. |

| | |
|--|--|
| Tema 4. Redes de sensores. | Tecnoloxía e protocolos de comunicación. Sincronización de medidas. Exemplos. |
| Tema 5. Sistema embebidos. Aplicación en equipos biomédicos. | Concepto e estrutura dun sistema embebido. Dispositivos Lóxicos programables e system-on-chip. Exemplos de aplicación en equipos biomédicos. |
| Tema 6. Tecnoloxías e dispositivos de saúde portátiles. | Concepto de dispositivo portátil (Wearable). Estrutura básica. Exemplos. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral | 10 | 10 | 20 |
| Resolución de problemas | 7 | 14.5 | 21.5 |
| Prácticas de laboratorio | 12 | 18 | 30 |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 6 | 24 | 30 |
| Exame de preguntas obxectivas | 1 | 10 | 11 |

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

Metodoloxía docente

| | Descrición |
|----------------------------------|--|
| Lección maxistral | Exposición por parte do 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 estudantado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na sesión ou en titorías personalizadas. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para assimilar os conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada sesión. Estas sesións desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro. |
| Resolución de problemas | Con esta actividade preténdese reforzar os coñecementos adquiridos nas sesións maxistrais coa análise de problemas de monitorización de sinais biomédicos. Exponse ao alumnado enunciados e especificacións de equipos para a medida e procesado de sinais biomédicos e resólvense aplicando os conceptos e metodoloxías desenvolvidas nas sesións maxistrais. |
| 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, proba de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs para a medida de sinais biomédicos. Nestas sesións o alumnado usa instrumentación electrónica para a análise do comportamento dos circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables, e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. Para cada práctica existe un enunciado no que se indica o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar e as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas. As prácticas desenvólvense no laboratorio e os horarios sinalados pola Dirección do Centro. O alumnado organízase en grupos. Realízase control de asistencia. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Nesta actividade o alumnado adquire habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba e mantemento de equipos electrónicos para a monitorización de sinais biomédicos. En grupos de traballo, o alumnado debe enfrontarse ao deseño, montaxe e posta en marcha dun sistema electrónico dixital para a medida e monitorización de sinais fisiolóxicas. A cada grupo de traballo asignaráselle un proxecto cunha descrición detallada das especificacións e dos fitos que deben cumprirse. O alumnado debe organizar e planificar a súa actividade para cumprir, en tempo e forma, ditas especificacións do proxecto. A parte presencial desta actividade desenvólvese no laboratorio baixo a titorización do profesor. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|-------------------------|---|
| Lección maxistral | O alumnado ten á súa disposición titorías personalizadas co profesorado da materia. As titorías poden ser presenciais, no despacho correspondente, ou telemáticas, a través de Campus Remoto. O horario de titorías establécese a principio de curso e publícase na páxina web da materia en Moovi (https://moovi.uvigo.gal). En ditas titorías o alumnado pode resolver as dúbidas xurdidas sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. |
| Resolución de problemas | O alumnado ten á súa disposición titorías personalizadas co profesorado da materia. As titorías poden ser presenciais, no despacho correspondente, ou telemáticas, a través de Campus Remoto. O horario de titorías establécese a principio de curso e publícase na páxina web da materia en Moovi (https://moovi.uvigo.gal). Nestas titorías o alumnado pode resolver as dúbidas sobre a resolución dos problemas expostos e valorar alternativas de resolución. |

| | |
|----------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | O alumnado ten á súa disposición titorías personalizadas co profesorado da materia. As titorías poden ser presenciais, no despacho correspondente, ou telemáticas, a través de Campus Remoto. O horario de titorías establécese a principio de curso e publícase na páxina web da materia en Moovi (https://moovi.uvigo.gal). Ademais da atención do profesor de prácticas durante a realización das mesmas, o alumnado poderá acudir a titorías personalizadas para expor e resolver as dificultades derivadas da preparación e realización das prácticas de laboratorio. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | O alumnado ten á súa disposición titorías personalizadas co profesorado da materia. As titorías poden ser presenciais, no despacho correspondente, ou telemáticas, a través de Campus Remoto. O horario de titorías establécese a principio de curso e publícase na páxina web da materia en Moovi (https://moovi.uvigo.gal). O alumnado dispón de titorías personalizadas para aclarar e resolver todas as dúbidas que lle xurdan sobre a planificación e execución das tarefas necesarias para finalizar o proxecto encomendado. |

| Avaliación | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|---------------------------------------|----|
| | Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe | |
| Prácticas de laboratorio | Cada práctica de laboratorio aválase de forma individual. Para poder aprobala é necesario alcanzar unha nota mínima do 40% da nota máxima posible. Para valorar cada práctica terase en conta o traballo previo para a preparación de cada sesión de prácticas e o contido do documento resultados da práctica. A nota total de prácticas calcúlase coa media aritmética da nota das prácticas. Para aprobar as prácticas é necesario obter como mínimo o 50% da nota máxima posible. | 30 | A3 | B6 |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Na documentación entregada ao alumnado, ademais das especificacións de deseño e funcionamento do equipo electrónico para a medida e monitorización de sinais biomédicos, establécese 3 fitos de avaliación de tarefas. Para estas avaliacións, o alumnado deberá entregar unha memoria xustificativa da solución aplicada á tarefa avaliada. Cada unha destas avaliacións terá un peso do 20% na nota final desta avaliación. Ademais, realízase unha avaliación da solución final cun peso do 40% na nota final. Para iso, o alumnado deberá demostrar o funcionamento do equipo segundo as especificacións recibidas e entregar unha memoria xustificativa da solución aplicada. A planificación temporal destas avaliacións publicarase ao comezo a actividade docente da materia. Para aprobar esta parte é necesario obter un 50% da nota máxima posible. | 40 | A3 | B6 |
| Exame de preguntas obxectivas | Con este tipo de probas avaliaranse os coñecementos adquiridos nas sesións maxistras. Realizarase unha única proba ao finalizar ditas sesións en data e horario establecido pola Dirección da Escola. Para aprobar esta parte é necesario obter un 50% da nota máxima. | 30 | A3 | B6 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

1.1. Oportunidade ordinaria

A nota final da materia obterase como a media ponderada da nota de prácticas de laboratorio (A), a nota de aprendizaxe baseada en proxectos (B) e a nota do exame de preguntas obxectivas (C). Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte.

Si non se alcanza o mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando a nota obtida coa media ponderada por 0,64.

Aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 7,56 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia: nota de A=3; nota de B=3,9x0,4=1,56; nota de C=3; total=7,56).

1.2. Oportunidade extraordinaria

Na oportunidade extraordinaria non será necesario presentarse ás partes aprobadas.

A avaliación dos estudantes que teñan que presentarse á oportunidade extraordinaria do curso académico realizarase con:

- Exame final: Proba con preguntas de resposta curta. Avaliaranse os conceptos teóricos e estudo de casos.

- Exame de prácticas: Proba de realización dalgunha das tarefas indicadas nos enunciados de prácticas.
- Presentación de proxecto: Avaliarase o proxecto asignado, segundo os criterios descritos para a oportunidade ordinaria.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da oportunidade ordinaria.

2. Avaliación global e convocatoria de final de carreira

O alumnado de avaliación global e de convocatoria de final de carreira será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos (C) e un exame de laboratorio: prácticas (A) e proxecto (B). O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua.

3. Compromiso ético

Espérase que o alumnado presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o estudante 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

Saeid Sanei, Delaram Jarchi, Anthony G. Constantinides, **Body Sensor Networking, Design and Algorithms**, 1119390028, 1st, Wiley, 2020

John G. Webster, **Medical instrumentation: application and design**, 9781119457336, 5th, John Wiley, 2020

Bibliografía Complementaria

Haider Raad, **Fundamentals of IoT and Wearable Technology Design**, 9781119617549, 1st, IEEE Press, 2021

Myer Kutz, **Biomedical Engineering and Design Handbook**, 978-0-07-170472-4, 2nd, Mc Graw Hill, 2009

Khandpur, Raghbir Singh, **Compendium of Biomedical Instrumentation**, 9781119288121, 1st, Wiley, 2020

Recomendacións