



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas automáticos de control en biomedicina

Materia	Sistemas automáticos de control en biomedicina			
Código	V12G420V01915			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	(*)Modelado, identificación y control de sistemas biomédicos. Programación de algoritmos de control e interfaces de usuario en equipos biomédicos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
C32	CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.
C34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador	C32	
	C34	
Dominio das técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas en tempo discreto.	C32	
	C34	
Coñecemento das técnicas de deseño de controladores no espazo de estados.	C32	D2
	C34	D9
Habilidade e coñecemento das ferramentas dispoñibles para a identificación de sistemas dinámicos biomédicos.	C32	D2
	C34	D9
Coñecementos informáticos avanzados aplicables ao exercicio profesional dos futuros enxeñeiros biomédicos, con especial énfase nas súas aplicacións á resolución de problemas de control e automatización no ámbito da Enxeñaría biomédica	C32	D2
	C34	D9
Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para a automatización e o control de equipos no ámbito da Enxeñaría biomédica.	C32	D2
	C34	D9

Contidos

Tema	
Deseño de controladores	Lugar das raíces e diagrama de Bode. Axuste de controladores con especificacións temporais e frecuenciais. Réxime transitorio e permanente. Controlador PID e as súas variantes.

Control dixital	Mostraxe e reconstrución de sinais. Función de transferencia discreta e ecuacións en diferenzas. Discretización de sistemas continuos. PID dixital. Síntese directa de reguladores dixitais.
Variables de estado	Modelado en variables de estado. Síntese de reguladores en variables de estado.
Identificación de sistemas	Técnicas de modelado e identificación de sistemas continuos e discretos.
Programación de sistemas embebidos biomédicos	Programación de aplicacións biomédicas de control en microcontroladores de 32 bits. Sistemas en tempo real. Programación de interfaces gráficas de usuario en dispositivos biomédicos. Certificación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	64	92
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación interactiva de conceptos teóricos e técnicas relacionados coa materia. Aplicacións en casos prácticos.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de proxectos no laboratorio

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención personalizada durante as sesións de aula e en *tutorías para atender a dúbidas e consultas sobre o material didáctico proposto na materia e a súa aplicación a casos prácticos.
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada durante as sesións de laboratorio e en horario de *tutorías para atender a dúbidas e consultas sobre a resolución dos proxectos expostos nas sesións de prácticas de laboratorio.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención personalizada durante a realización das probas para atender a dúbidas na interpretación dos enunciados.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención personalizada durante a realización das probas para atender a dúbidas na interpretación dos enunciados.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o desenvolvemento dos proxectos propostos	30	C32 D2 C34 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito individual EXA1	30	C32 D2 C34 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito individual EXA2	40	C32 D2 C34 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, o alumno debe obter polo menos 5 puntos sobre 10 na nota TOTAL en calquera convocatoria.

En calquera caso é necesario obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na nota LAB de laboratorio e tamén é necesario obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na nota EXA da avaliación dos exames, obtida mediante $EXA = (3 * EXA1 + 4 * EXA2) / 7$. Se non é así, a nota TOTAL reducirase a 4,5 no caso de que resulte superior.

É imprescindible fornecer en formato dixital unha fotografía actualizada ao coordinador da materia antes da primeira sesión de prácticas.

ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA

Convocatoria de xaneiro

$$TOTAL = 0,7 * EXA + 0,3 * LAB$$

O 70% da nota TOTAL corresponde á nota EXA obtida a partir da avaliación dos exames.

O 30% da nota TOTAL corresponde á nota LAB obtida nas sesións de prácticas de laboratorio. No caso de que non se asista polo menos a 7 sesións de laboratorio das 9 sesións de 2h programadas, a nota LAB será de 0 puntos.

Convocatoria de xullo

$$\text{TOTAL} = 0.7 * \text{EXA} + 0.3 * \text{LAB}$$

O 70% da nota TOTAL corresponde á nota EXA obtida a partir da avaliación cunha proba escrita individual con preguntas de desenvolvemento. No caso de obter na convocatoria de xaneiro unha nota EXA maior ou igual a 4 puntos, o alumno pode optar por mantela para a convocatoria de xullo e non realizar a proba programada no calendario.

O 30% corresponderá á parte de laboratorio LAB. Manterase a nota de laboratorio obtida na convocatoria de xaneiro, a condición de que sexa superior ou igual a 4. En caso contrario, o alumno deberá realizar un exame de laboratorio. Para planificar este exame de laboratorio o alumno deberá solicitalo ao coordinador da materia cunha antelación de 10 días antes da data fixada para o exame no calendario do centro, para poder planificar a reserva de recursos para a súa realización. A solicitude realizarase co procedemento publicado na plataforma de docencia utilizada na materia.

ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA

Os alumnos aos que se lles concedeu oficialmente no centro a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame de prácticas de laboratorio. Para planificar estes exames o alumno deberá solicitalo ao coordinador da materia cunha antelación de 10 días antes da data fixada para o exame no calendario do centro, para poder planificar a reserva de recursos para a súa realización. A solicitude realizarase co procedemento publicado na plataforma de docencia utilizada na materia. A nota TOTAL na convocatoria será unha ponderación entre a nota LAB obtida no exame de prácticas de laboratorio e a nota EXA da proba escrita presencial individual fixada no calendario de exames do centro mediante $\text{TOTAL} = 0,7 * \text{EXA} + 0,3 * \text{LAB}$.

COMPROMISO ÉTICO

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, presenza de aparellos electrónicos non autorizados no posto do exame, e outros) considérase 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

K. Ogata, **Discrete-time control systems**, Prentice-Hall,

M. Fadali, A. Visioli, **Digital control engineering**, Elsevier,

J. Cañete, etc, **Automatic control systems in biomedical engineering**, Springer,

N. Nise, **Control systems engineering**, Wiley,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912

Fundamentos de automática e control/V12G420V01502

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912

Fundamentos de automática e control/V12G420V01502