



## 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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua 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	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	(*)Modelado, identificación y control de sistemas biomédicos. Programación de algoritmos de control e interfaces de usuario en equipos biomédicos.			

## Competencias

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

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador	CE32	
	CE34	
Dominio das técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas en tempo discreto.	CE32	
	CE34	
Coñecemento das técnicas de deseño de controladores no espazo de estados.	CE32	CT2
	CE34	CT9
Habilidade e coñecemento das ferramentas dispoñibles para a identificación de sistemas dinámicos biomédicos.	CE32	CT2
	CE34	CT9
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	CE32	CT2
	CE34	CT9
Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para a automatización e o control de equipos no ámbito da Enxeñaría biomédica.	CE32	CT2
	CE34	CT9

## 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	4	0	4

\*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.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o desenvolvemento dos proxectos propostos	30	CE32 CT2 CE34 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Avaliarase a realización das preguntas de desenvolvemento propostas	70	CE32 CT2 CE34 CT9

### 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 \*PRU da avaliación con proba escrita individual. Si 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&nbsp;Convocatoria de xaneiro TOTAL = 0.7 \* \*PRU + 0.3 \* \*LABO 70% da nota TOTAL corresponde á nota \*PRU obtida a partir da avaliación cunha proba escrita individual con preguntas de desenvolvemento. 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 2\*h programadas, a nota \*LAB será de 0 puntos. Convocatoria de xullo TOTAL = 0.7 \* \*PRU + 0.3 \* \*LABO 70% da nota TOTAL corresponde á nota \*PRU obtida a partir da avaliación cunha proba escrita individual con preguntas de desenvolvemento. No caso de obter na convocatoria de xaneiro unha nota \*PRU 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 CONTINUOAos 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 \*PRU da proba escrita presencial individual fixada no calendario de exames do centro mediante  $TOTAL = 0.7 * PRU + 0.3 * LAB$ .&nbsp;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) 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

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

As sesións de aula levarán a cabo da mesma forma, adaptando os medios a escenarios \*semipresenciais ou non presenciais.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio presenciais reduciranse no caso docencia \*semipresencial, engadindo outras prácticas que o alumno poderá desenvolver de forma non presencial. No caso dun escenario non presencial, substituiranse as prácticas de laboratorio presenciais por outras que se poderán desenvolver de forma non presencial.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (\*tutorías)

As \*tutorías atenderanse mediante videoconferencia en Campus Remoto

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario \*semipresencial trataranse de realizar as probas de avaliación de forma presencial na medida que o permitan as medidas sanitarias adoptadas. En caso contrario, realizaranse de forma \*telemática.

Nun escenario non presencial todas as probas de avaliación serán \*telemáticas.