



DATOS IDENTIFICATIVOS

Fundamentos de automática

Materia	Fundamentos de automática			
Código	P52G381V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Prieto, José Antonio			
Profesorado	Fernández García, Norberto González Prieto, José Antonio			
Correo-e	jose.gonzalez@ cud.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo Común á Rama Industrial, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais relativos á automatización de procesos industriais, así como á análise e deseño de sistemas de control.			

Desta forma nesta materia desenvólvense, por unha banda, os conceptos fundamentais asociados ao modelado de sistemas lóxicos de eventos discretos mediante Redes de Petri así como a súa implantación en autómatas programables (PLC), e por outra banda, os conceptos fundamentais asociados á teoría de sistemas dinámicos, abordando o seu modelado, representación e estudo analítico, así como temas relativos á análise e deseño de controladores integrados no clásico lazo realimentado de control.

Competencias

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C12	Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	Aplicar coñecementos.
D16	Razoamento crítico.
D17	Traballo en equipo.
D20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento medio-alto do segundo idioma como lingua estranxeira, o que inclúe as perspectivas lingüística, comunicativa e de cultura e civilización.			
Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial	B3	C12	D3 D16
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se dimensionan	B3	C12	D2 D3 D9 D16

Coñecemento aplicado sobre os autómatas programables, a súa programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16 D17 D20
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	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16 D17 D20
Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais	B3	C12	D2 D3 D9 D16
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRESIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		C12	
Resultado de aprendizaxe ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].			D2 D9

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción á automatización industrial e elementos de automatización.	<p>1.1. Introducción á automatización de tarefas e procesos industriais.</p> <p>1.1.1. A automatización de procesos industriais.</p> <p>1.1.2 O autómata programable industrial ou PLC.</p> <p>1.1.3 Elementos do autómata programable. Entradas, saídas, e memoria.</p> <p>1.1.4 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo.</p> <p>1.2 Características xerais dos autómatas programables.</p> <p>1.2.1. Operadores lóxicos e aritméticos.</p> <p>1.2.2 Operadores de asignación (con memoria e sen memoria).</p> <p>1.2.3 Combinacións de variables binarias.</p> <p>1.2.3 Temporizadores e contadores.</p> <p>1.3 Linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables.</p> <p>1.3.1. Formas de representación dun programa (FBD, AWL, ST, Grafset, LADDER).</p> <p>1.3.2 Programación lineal e estruturada.</p> <p>1.3.3 Introducción á lóxica de contactos (LADDER).</p> <p>1.3.4 Introducción á programación modular estruturada en LADDER.</p>

Tema 2. Ferramentas de modelado de sistemas secuenciais.	<ul style="list-style-type: none">2.1 Introdución ao modelado de sistemas dinámicos de eventos discretos.<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Modelado mediante grafos de estados e táboas. O problema dimensional.2.1.2 Modelado mediante Redes de Petri. Descrición con procesos distribuídos2.1.3 Principais elementos e propiedades das Redes de Petri. Regras de evolución.2.1.4 Representación e lóxica asociada ás Redes de Petri. Distribución e selección.2.2 Modelado de procesos distribuídos mediante Redes de Petri.<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Representación de procesos e ciclos. Repeticións dun proceso simple.2.2.2 Aplicación de temporizadores. Activacións controladas por tempo.2.2.3 Aplicación de contadores. Contaxe de eventos e ciclos de procesos.2.2.3 Arcos inhibidores e as súas aplicacións.2.2.5. Secuencias simultáneas. Sincronización de procesos concorrentes.2.2.6. Exclusión mutua entre procesos. Xestión de recursos compartidos.2.2.7. Sistemas colaborativos. Coordinación de múltiples tarefas independentes.2.3 Programación modular estruturada de Redes de Petri en LADDER.<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Estrutura modular de programación.2.3.2. Desenvolvemento do módulo de definición e inicialización de variables.2.3.3. Desenvolvemento do módulo de avaliación de transicións.2.3.4. Integración de temporizadores e contadores no módulo de transicións.2.3.5. Desenvolvemento do módulo de activación de lugares.2.3.6. Desenvolvemento do módulo de activación de saídas.
Tema 3. Representación, modelado e simulación de sistemas dinámicos continuos.	<ul style="list-style-type: none">3.1 Introdución aos modelos de sistemas dinámicos.<ul style="list-style-type: none">3.1.1. Modelos lineais e modelos non lineais.3.1.2 Modelos continuos e modelos discretos.3.1.3 Modelado en variables de estado.3.1.4 O concepto de estabilidade.3.2 Sistemas dinámicos lineais.<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Caracterización e propiedades fundamentais.3.2.2 Variables de estado.3.2.3 Funcións de transferencia. A transformada de Laplace e as súas propiedades.3.2.4 Diagramas de bloques de funcións de transferencia. Operacións básicas.3.2.5 A función de transferencia con realimentación.3.3 Modelado de sistemas físicos.<ul style="list-style-type: none">3.3.1. Sistemas mecánicos.3.3.2. Sistemas eléctricos.3.3.3. Sistemas químicos, hidráulicos e pneumáticos.3.3.4. Sistemas biolóxicos e sociolóxicos.

Tema 4. Análise de sistemas dinámicos continuos.

- 4.1 Introducción á análise de sistemas dinámicos continuos.
 - 4.1.1. Réxime transitorio e estacionario.
 - 4.1.2. Tipos de sinais (impulso, chanzo, rampla) e as súas transformadas de Laplace.
 - 4.1.3. Polos e ceros da función de transferencia. Propiedades do plano de Laplace.
 - 4.1.4. Propiedades frecuenciales de sistemas dinámicos lineais continuos.
- 4.2 Caracterización da resposta no dominio temporal.
 - 4.2.1. Especificacions no dominio temporal.
 - 4.2.2. Sistemas de primeira orde. Función de transferencia, resposta temporal e estabilidade.
 - 4.2.3. Sistemas de segunda orde. Función de transferencia, resposta temporal e estabilidade.
 - 4.2.4. Descrición e análise do erro en réxime permanente.
- 4.3 Caracterización da resposta no dominio frecuencial.
 - 4.3.1. Especificacions no dominio da frecuencia. Diagramas de Bode.
 - 4.3.2. Propiedades frecuenciais dos sistemas de primeira orde.
 - 4.3.3. Propiedades frecuenciais dos sistemas de segunda orde.

Tema 5. Introducción aos sistemas de control. Deseño de controladores PID

- 5.1 Introducción aos sistemas de control.
 - 5.1.1. O lazo de control
 - 5.1.2. Actuadores e sensores.
 - 5.1.3. Controladores dixitais.
 - 5.1.4. Accións básicas de control: Proporcional (P), integral (I) e derivativo (D).
- 5.2 Regulador PID para sistemas de primeira orde.
 - 5.2.1. Especificaciones temporais e frecuenciais.
 - 5.2.2. Deseño mediante asignación de polos.
 - 5.2.3. Análise de estabilidade.
 - 5.2.4. Análise dos efectos da presenza dun cero.
- 5.3 Regulador PID para sistemas de segunda orde.
 - 5.3.1. Especificaciones temporais e frecuenciais .
 - 5.3.2. Deseño mediante asignación de polos.
 - 5.3.3. Análise de estabilidade.
 - 5.3.4. Análise dos efectos da presenza dun cero.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	0	7
Foros de discusión	0	8	8
Traballo tutelado	14	7	21
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Para iso utilizaranse medios como lousas virtuais e software de programación visual con soporte para realizar animacións dos resultados prácticos expostos en clase.

Prácticas de laboratorio	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Durante os seminarios os alumnos realizarán a preparación das solucións que posteriormente serán simuladas nas clases prácticas de laboratorio.
Seminario	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Foros de discusión	Neste apartado valórase a participación e a actitude do alumno durante as sesións de teoría, prácticas e tutorías de seminario. Eventualmente, valoraranse as distintas actividades expostas na plataforma de docencia virtual e a dedicación do alumno a resolver en horas non lectivas os problemas expostos na materia.
Traballo tutelado	Análise e estudo por parte do profesor e dos alumnos dos contidos sobre a materia obxecto de estudo como método formativo cuxo obxectivo é reforzar e asentir os coñecementos adquiridos prestando especial atención a aqueles contidos que se consideren máis problemáticos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo tutelado	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Foros de discusión	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Foros de discusión	Participación (P) Neste apartado valórase a participación e a actitude do alumno durante as sesións de teoría, prácticas e tutorías de seminario. Eventualmente, valoraranse as distintas actividades expostas na plataforma de docencia virtual.	5	B3	C12	D3 D9 D16 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba puntuable de teoría (PT1) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nos temas 1 e 2 - Semana 7 do cuadrimestre. - A proba terá 2 horas de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.	15	B3	C12	D2 D3 D9 D16

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba puntuable de teoría (PT2) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nos temas 3, 4 e 5. - Semana 11 do cuadrimestre. - A proba terá 2 horas de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores	15	B3	C12	D2 D3 D9 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de teoría (ET) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos en todos os temas. - Semana 14 do cuadrimestre. - A proba terá 3 horas de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores	40	B3	C12	D2 D3 D9 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de laboratorio (L) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos en todos os temas. - Semana 14 do cuadrimestre. - A proba terá 1 hora de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Realizarase coincidindo coa proba puntuable do exame final de teoría (ET). - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores	25	B3	C12	D2 D3 D9 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurar que o alumno adquiriu as destrezas mínimas en cada un dos aspectos da materia esixírase aos alumnos que alcancen unha nota mínima de 4 sobre 10 no exame final de teoría, de modo que a nota final en avaliación continua (NEC) calcúlase coas seguintes fórmulas:

$$\text{MED_CON} = 0,15 \text{ PT1} + 0,15 \text{ PT2} + 0,40 \text{ ET} + 0,25 \text{ L} + 0,05 \text{ P}$$

$$\text{NEC} = \text{MED_CON} \text{ si } \text{ET} \geq 4$$

$$\text{NEC} = \min(4, \text{MED_CON}) \text{ si } \text{ET} < 4$$

É necesario que esta nota (*NEC) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria debe presentarse ao exame ordinario.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame ordinario:

A nota final (NEO) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$\text{NEO} = 0,75 \text{ T} + 0,25 \text{ L}$$

Onde:

- **T:** representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
- **L:** representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (NEO) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria ou en avaliación continua debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

Nota final e requisitos mínimos para superar a asignatura no exame extraordinario:

A nota final (NEE) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$NEE = 0,75 T + 0,25 L$$

Onde:

- **T:** representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
- **L:** representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (NEE) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia.

Criterios de avaliación en caso de fraude académica:

A fraude académica (a copia, o plaxio ou o seu facilitación a terceiros, así como o uso de dispositivos electrónicos non autorizados en calquera das probas das que consta a avaliación da materia) será penalizado da seguinte maneira:

- **Avaliación continua:** o alumno non poderá aprobar a materia mediante avaliación continua, e será cualificado con NEC=0.
- **Exame ordinario:** o alumno será cualificado con NEO=0 y NPC=0.
- **Exame extraordinario:** o alumno será cualificado con NEE=0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mandado; Acevedo; Fernández; Armesto, **Autómatas programables y sistemas de automatización**, 1, Marcombo, 2009

Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 5, Prentice - Hall, 2010

Bibliografía Complementaria

Valdivia, **Sistemas de control continuos y discretos**, 1, Ediciones Paraninfo, 2012

Dorf, **Sistemas de control modernos**, 10, Prentice - Hall, 2005

Cucharero, **Guiado y control de misiles**, 1, Ministerio de Defensa, 1995

Silva, **Las redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1, Editorial AC, 1985

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Fundamentos de electrotecnia/P52G381V01205

Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais/P52G381V01201

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Outros comentarios

Ademais, para cursar esta materia con éxito, o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
- Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

Plan de Continxencias

Descrición

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.

No caso de que a situación durante o curso 2020/2021 volva necesitar dun cambio de paradigma formativo que implique a necesidade de modificar as condicións do ensino para ser orientada ao formato de ensino virtual a distancia, considérase oportuno realizar as seguintes consideracións respecto da materia de Fundamentos de Automática.

-Apartado 6.1 (Programación: créditos teóricos):

□ Bloque I: Automatización industrial e modelado de sistemas secuenciais. O ensino adaptarase de forma inmediata e natural ao formato a distancia empregando aulas virtuais debido a que os contidos se impartirán en ambas as modalidades empregando ferramentas audiovisuais e interactivas idénticas.

□ Bloque II: Análise e deseño de sistemas de control. O ensino adaptarase de forma inmediata e natural ao formato a distancia empregando aulas virtuais debido a que os contidos se impartirán en ambas as modalidades empregando ferramentas audiovisuais e interactivas idénticas.

- Apartado 6.2 (Programación: créditos prácticos):

□ Bloque I: Automatización industrial e modelado de sistemas secuenciais.

Neste caso debe terse en conta que os alumnos non poderán acceder aos equipos onde estea instalado o software de simulación e programación de autómatas programables. Para permitir que os alumnos poidan realizar as súas prácticas de forma virtual adaptarase a formación da seguinte forma:

□ Durante as horas de laboratorio realizarase unha clase maxistral onde o profesor mostrará como resolver parcialmente o práctica paso a paso (de forma que os alumnos poidan seguir o desenvolvemento nos seus equipos) empregando o software de edición e simulación de autómatas programables.

□ Os alumnos deben ter instalado o mesmo software nos seus equipos (en caso de incompatibilidade de sistemas operativos disporase dunha máquina virtual co software instalado) e realizar o seguimento da práctica virtual executando os procedementos mostrados polo profesor.

□ Os alumnos deben completar pola súa conta a parte da práctica non resolta durante a clase maxistral, tendo en conta que debe ser un traballo individual. Para iso farase fincapé en que o descoñecemento dos métodos de traballo desenvolvidos durante as prácticas de laboratorio será determinante para poder aprobar o exame destes contidos na materia.

□ Bloque II: Análise e deseño de sistemas de control.

Neste caso debe terse en conta que os alumnos non poderán acceder aos equipos onde estea instalado o software de simulación nin aos laboratorios onde realizar a montaxe dos kits. Para permitir que os alumnos poidan realizar as súas prácticas de forma virtual adaptarase a formación da seguinte forma:

. As dúas últimas prácticas con contidos presencial no laboratorio debido á necesidade de empregar kits, substituiranse polas súas prácticas equivalentes simuladas, onde os alumnos terán que desenvolver o mesmo traballo de deseño de enxeñaría de control, pero sendo aplicados sobre sistemas dinámicos virtuais.

. Durante as horas de laboratorio realizarase unha clase maxistral onde o profesor mostrará como resolver parcialmente o práctica paso a paso (de forma que os alumnos poidan seguir o desenvolvemento nos seus equipos) empregando o software de simulación de sistemas dinámicos.

. Os alumnos deben ter instalado o mesmo software nos seus equipos (en caso de incompatibilidade de sistemas operativos disporase dunha máquina virtual co software instalado) e realizar o seguimento da práctica virtual executando os procedementos mostrados polo profesor.

. Os alumnos deben completar pola súa conta a parte da práctica non resolta durante a clase maxistral, tendo en conta que debe ser un traballo individual. Para iso farase fincapé en que o descoñecemento dos métodos de traballo desenvolvidos durante as prácticas de laboratorio será determinante para poder aprobar o exame destes contidos na materia.

- Apartado 8 (Metodoloxía docente): Engadirase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

- Apartado 10 (Avaliación):

As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.