



Guia docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Automatización		Código	770G02028
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptoros				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	Gonzalez Filgueira, Gerardo	Correo electrónico	gerardo.gonzalez@udc.es	
Profesorado	Gonzalez Filgueira, Gerardo	Correo electrónico	gerardo.gonzalez@udc.es	
Web	moodle.udc.es/			
Descripción general	OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA: - Conocer la estructura y componentes básicos de un sistema automatizado. La parte operativa. Sensores, actuadores, interfaces. La parte de control. Controladores. - Manejo e instalación de autómatas programables. Metodologías de diseño. Grafcet y Gemma. - Aplicar los conocimientos para abordar el diseño y desarrollo de sencillos proyectos de automatización. Descriptoros: Principios de control y automatización. Sistemas de lógica cableada. Sistemas de lógica Programada. Robótica industrial. Además se pretende: - Emplear herramientas software para el diseño y la simulación de automatismos. - Plantear la automatización cableada y programada de sistemas secuenciales. - Desarrollar la automatización de diversas plantas disponibles en los laboratorios, empleando autómatas programables. Al acabar la asignatura los estudiantes serán capaces de: - Plantear la estructura general de un sistema automatizado con las diferentes tecnologías y equipos más habituales. - Escribir funciones lógicas de control de sistemas combinacionales y secuenciales sencillos. - Analizar el funcionamiento de esquemas de automatismos cableados eléctricos, neumáticos e hidráulicos. - Describir la estructura y el funcionamiento de los autómatas programables (PLCs). - Diseñar y desarrollar programas de control con PLCs. - Exponer los conceptos elementales del análisis temporal de sistemas continuos, de las acciones de control y del empleo de reguladores. Objetivos transversales: - El estudiante podrá mejorar su organización del tiempo de trabajo (por la imposición de tareas con plazos y requisitos) y su aprendizaje autónomo (por el manejo de diversas herramientas y fuentes de información).			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A2	Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.
A3	Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.
A4	Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.
A5	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua.



A6	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A15	Conocer y utilizar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
A16	Conocer los fundamentos de la electrónica.
A17	Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control.
A18	Conocer de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
A23	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
A25	Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
A31	Conocer los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
A34	Capacidad para la elaboración, presentación y defensa ante un tribunal universitario, de un ejercicio original consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
B1	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
B2	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B3	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B4	Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.
B5	Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
B6	Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
B7	Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



El Objetivo de la asignatura es introducir al alumno en el diseño de sistemas de control secuencial aplicadas a la Ingeniería Naval. Se abordan conceptos como Principios de Control y Automatización, Instrumentación a bordo del buque, tipos de sistemas a controlar. Programación de Sistemas de lógica cableada. Diseño de sistemas secuenciales. Síntesis de sistemas secuenciales con Autómatas. Por ello se pretende proporcionar una base muy estimable para el desarrollo de aplicaciones en diversos campos de la Ingeniería como pueden ser: - Programación de sistemas de regulación y control. - Diseño de Sistemas de Lógica Cableada. - Diseño de Sistemas de Lógica Programada. - Programación de autómatas programables. - Automatismos avanzados. - Programación de máquinas herramientas. - Uso de Redes Neuronales para aplicaciones Robóticas. - Diseño de Sistemas Digitales electrónicos. - Programación de autómatas finitos. - Diseño de Sistemas oleoneumáticos. - Análisis y Simulación de Sistemas Eléctrico/Electrónicos y de Control.	A2	B1	C1
	A3	B2	C2
	A4	B3	C3
	A5	B4	C5
	A6	B5	C6
	A15	B6	C7
	A16	B7	C8
	A17		
	A18		
	A23		
	A25		
	A31		
	A34		

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Introducción a la Automatización.	1.1. Introducción. Objetivos. 1.2. Automatización. Palabras Clave. 1.3. Concepto de Automatización. 1.4. Modos funcionamiento de una planta. 1.5. Elementos de un Sistema de Automatización. 1.6. Objetivos de la Automatización. 1.7. Elementos de un sistema de control. 1.8. Tipos de señales en un sistema de control. 1.9. Clasificación de los automatismos. 1.10. Fases en el Diseño de un Sistema de Automatización 1.11. Implantación del sistema de control.
2. Automatismos combinacionales. Algebra de Boole.	2.1. Introducción. 2.2. Algebra de Boole. 2.3. Postulados (axiomas) de Huntington. 2.4. Definición operaciones básicas. Tablas de verdad. 2.5. Puertas Lógicas. 2.6. Variables y funciones lógicas en el mundo real. 2.7. Lógica positiva. Lógica negativa. 2.8. Propiedades útiles del Algebra de Boole. 2.9. Simplificación mediante el método de Karnaugh. 2.10. Funciones lógicas y tiempo. 2.11. Relés y contactos. 2.12. Pulsadores, interruptores y contactos. 2.13. Variables negadas con interruptores. 2.14. Diseño de un Sistema de Lógica Cableada.
3. Introducción Sensores y actuadores	3.1. Introducción. 3.2. Tipos de sensores. 3.3. Clasificación actuadores/accionamientos.



4. Sistemas de codificación de la información.	4.1. Introducción. Sistemas de codificación de la información. 4.2. Mundo real vs. Mundo digital. 4.3. Codificación en general. 4.4. Codificación y tamaños típicos en un sistema digital. 4.5. Métodos para realizar la codificación en general. 4.6. Codificación números naturales en binario puro. 4.7. Codificación números enteros en signo magnitud. 4.8. Codificación números enteros en complemento a 2. 4.9. Sistemas de Codificación.
5. Arquitectura Autómatas Programables (PLC).	5.1. Norma IEC 61131. 5.2. Hardware del autómata. 5.3. Software del autómata. 5.4. Interacción entre Autómata y Mundo Real.
6. Lenguajes y Programación Autómatas	6.1. Programación del PLC para controlar la planta. 6.2. Tipos básicos de datos (Variables) en un PLC. 6.3. Programación en Diagrama de Contactos. 6.4. Programación con Lista de instrucciones. 6.5. Organización básica de un programa. 6.6. Ejemplo simple de automatización con PLC. 6.7. Diseño de un Sistema de Automatización con lógica Programada.
7. Instrucciones Básicas Automatas	7.1. Acumulador. 7.2. Temporizadores. 7.3. Funcionamiento de un temporizador. Modos de funcionamiento. 7.4. Ejemplos de aplicación. 7.5. Contadores. 7.6. Comparadores.
8. Subrutinas e Interrupciones	8.1. Introducción. Subrutinas vs Rutinas de Interrupción 8.2. Subrutinas 8.3. Rutinas de interrupción. 8.4. Ejemplos Rutinas de Interrupción
9. Metodología para el diseño de sistemas secuenciales: GRAFCET	9.1. Introducción GRAFCET. 9.2. División del proceso en etapas o fases. 9.3. Símbolos gráficos del Grafcet. 9.4. Reglas de evolución del Grafcet. 9.5. Estructuras básicas del Grafcet. 9.6. Diseño e implantación. 9.7. Instrucciones útiles para la implantación: Set/Reset. 9.8. Refinamiento: Asegurar la parada del sistema. 9.9. Relación entre Grafcet e implantación en PLC. 9.10. Equivalencia entre implantación digital y PLC. 9.11. Detección de flanco de señal (FP/FN). 9.12. Operación de Reset o inicialización. 9.13. Secuencia de funcionamiento de un sistema.
10. Diseño estructurado de sistemas de control	10.1. Introducción. 10.2. Modos de Marcha. 10.3. Seguridad. 10.4. Diseño estructurado de sistemas de control.



11. Guía GEMMA	11.1. Introducción a Guía GEMMA. 11.2. Modos fundamentales según GEMMA. 11.3. Proceso en funcionamiento (estados posibles). 11.4. Proceso en parada o puesta en marcha. 11.5. Proceso en defecto (estados posibles). 11.6. Guía para aplicar GEMMA a una automatización. 11.7. Caso funcionamiento semiautomático simple. 11.8. Aplicación a lavadora Industrial o similar. 11.9. Significado de los colores: Pulsadores. 11.10. Significado de los colores: Pilotos. 11.11. Rótulo típicos. 11.12. Caso funcionamiento automático simple. 11.13. Caso funcionamiento con marcha de arranque. 11.14. Caso parada de emergencia. 11.15. Diseño estructurado: Macroetapas. 11.16. Diseño estructurado: Grafcet jerarquizados. 11.17. Grafcet de producción funcional. 11.18. Grafcet de producción tecnológico. 11.19. Defectos del grafcet de producción. 11.20. Estados de GEMMA necesarios. 11.21. Pupitre de control. 11.22. Emergencia y Manual.
12. El autómeta y su entorno: Conexión a sistemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos.	12.1. Introducción 12.2 Clasificación. 12.3. Sensores en sistemas automáticos de control. 12.4. Actuadores en Sistemas automáticos de control. 12.5. Sistemas neumáticos. 12.6. Sistema hidráulicos. 12.7. Sistemas eléctricos. 12.7 Ejemplos de conexión con sistemas automáticos de control.
13. Proyectos de Automatización	13.1. Especificaciones funcionales 13.2. Selección de los componentes de la parte operativa 13.3. Arquitectura del sistema y selección del controlador 13.4. Direccionamiento de entradas y salidas 13.5. Organización del programa de control 13.6. Herramientas de desarrollo 13.7. Programación, pruebas y depuración 13.8. Puesta en marcha del sistema 13.9. Documentación
14. Sistemas de Supervisión de Procesos	14.1. Introducción. 14.2. sistemas de supervisión, control y adquisición de datos. 14.3. Sistemas SCADA y HMI. 14.4. Elementos de un SCADA. 14.5. Redes de comunicación. 14.6. Ejemplos de aplicación.



15. Introducción a la Robótica Industrial.	15.1. Historia y evolución. 15.2. Clasificación de robots.. 15.2. Estructura de un robot Industrial. 15.4. Principales características de un robot. 15.5. Motores paso a paso. 15.6. Lenguajes de Programación para Robótica. 15.7. Clasificación de la programación de Robots.
--	---

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	A2 A4 A17 A18 A31	0.1	0	0.1
Sesión magistral	A5 A6 A15 A16 A23 A25 C2 C6 C8	21	21	42
Solución de problemas	A2 A3 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C1 C5 C7	16	24	40
Trabajos tutelados	A2 A3 A4 A5 A6 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C7 C8	7	14	21
Presentación oral	A34 C1	0.2	0.2	0.4
Eventos científicos y/o divulgativos	A5 A6 B2 B3 B4 C2 C3 C7 C8	4	4	8
Prácticas de laboratorio	A6 A15 A16 A17 A18 A25 A31 B1 B2 B4 B7 C1 C3	11	15.5	26.5
Prácticas a través de TIC	B6 C3	0	10	10
Atención personalizada		2	0	2
(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Actividades iniciales	Consiste en la exposición por parte del profesor de aquellas aplicaciones más relevantes en el ámbito industrial que son objeto de programación en la asignatura.
Sesión magistral	Consiste en la exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Las explicaciones dadas en las clases teóricas en la pizarra, se apoyan con el uso de transparencias, y aplicando los conocimientos obtenidos a ejemplos concretos. Todos los temas de la asignatura tienen un conjunto de tareas específicas que se desarrollan en las clases de práctica.
Solución de problemas	Consistirá en la realización por parte del alumno de diversos ejercicios de programación de Sistemas de Control en diversos lenguajes de programación. Se hará especial hincapié en la programación de automatismos de Control. Estos ejercicios se realizarán a lo largo del cuatrimestre y deberán ser entregados antes de la fecha límite indicada en su enunciado. Estas actividades serán evaluadas mediante la corrección del ejercicio por parte del profesor y mediante una revisión presencial de las mismas en la cual se realizarán preguntas al alumno.



Trabajos tutelados	A lo largo del curso se proponen la realización de Trabajos Tutorizados voluntarios por parte de los profesores. Al final del periodo lectivo correspondiente los alumnos que hayan optado por la realización de los citados trabajos obligatoriamente deberán exponer el contenido de los mismos, formando dicha exposición parte de la prueba de evaluación. Existen dos alternativas para la realización de Trabajos Tutorizados: a) A medida que se desarrolla el curso lectivo y se avanza en los diferentes niveles de programación se propondrán una Lista de Trabajos Tutorizados Básicos. Dichos trabajos consisten en un Conjunto de Cuestiones y Ejercicios teórico-prácticos para que el alumno valore la capacidad de comprensión de los conocimientos adquiridos. Dependiendo de la dificultad del tema escogido este trabajo podrá ser realizado individualmente o por parejas. b) Alternativamente los alumnos podrán realizar Trabajos Tutorizados en Aspectos Avanzados sobre un tema relacionado con Programación de Procesos de Control Industrial, la aplicación de los ordenadores en la industria, control de procesos industriales, u otras áreas de programación industrial. Estos trabajos voluntarios podrá solicitarlos cualquier alumno, bien realizando una propuesta concreta al profesor o bien aceptando una propuesta de éste. El contenido de este trabajo deberá ser consensuado previamente con el profesorado de la asignatura. La aceptación o no de un alumno para la realización de un trabajo voluntario es totalmente discrecional por parte del profesor. Con esto se pretende garantizar un mínimo de calidad en los citados trabajos. El alumno deberá entregar un plan de trabajo que incluya Objetivos, Metodología y plazo de realización.
Presentación oral	Los alumnos que hayan optado por la realización de trabajos Tutelados propuestos a lo largo del curso obligatoriamente deberán exponer el contenido de los mismos, formando dicha exposición parte evaluación global de la asignatura. Se valorarán calidad de contenidos, dominio de la materia, claridad de exposición y medios utilizados para las mismas.
Eventos científicos y/o divulgativos	Como medio de iniciarse en actividades investigadoras se propondran pequeños trabajos de realización voluntaria para aquellos alumnos que deseen completar su formación o iniciarse en las técnicas de programación de sistemas de automatización avanzados.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de prácticas en el laboratorio de informática. Esta actividad consistirá en el estudio de casos y ejemplos además de la realización, por parte del alumnos, de ejercicios de diseño de sistemas de automatización en lógica cableada y lógica programada. En las prácticas de Programación se intenta que cada estudiante pueda seguir su propio ritmo de aprendizaje, para lo cual se les proporciona manuales de programación con las explicaciones necesarias, ejemplos resueltos y enunciados de ejercicios de dificultad creciente. Se establece un conjunto de prácticas semanales de duración igual a las clases presenciales de teoría. La asistencia ejecución de dichas prácticas es obligatoria. La bibliografía recomendada es de un nivel adecuado a la asignatura y puede ser utilizada para ampliar o aclarar algunas partes del programa.
Prácticas a través de TIC	Se propone el uso de la Plataforma virtual para la diposición de diversos materiales para el seguimiento de la asignatura: Transparencias correspondientes al temario, Enunciados de Ejercicios, Manuales de Automatización, Material complementario como enlaces de interés, videos de Sistemas de Control Industrial, etc. Además se pueden descargar ficheros que contienen ejercicios de Diseño de Sistamas de Control Industrial para avanzar en la fijación de los conceptos por parte del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------



Sesión magistral	Todas las metodologías encierran la atención tutorizada por parte del profesor en el horario de tutorías que cada año se publica en la página web espazos de la UDC. Además se cuenta con tutorías a través de la Plataforma Virtual disponibles para alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia. En aras de lograr una atención óptima y personalizada el alumno deberá de concertar una cita a través del e-mail del profesorado indicando el tema de la consulta.
Prácticas de laboratorio	Sesión Magistral: Resolución de dudas conceptuales.
Trabajos tutelados	Prácticas laboratorio: Resolución de dudas conceptuales.
Presentación oral	Trabajos Tutelados: Resolución de dudas conceptuales. Seguimiento de ejecución de Trabajos.
Actividades iniciales	Investigación (Proyecto de investigación): Seguimiento de ejecución de Trabajos Fin de Grado y Trabajos de investigación.
Prácticas a través de TIC	Presentación oral: Ayuda para guión de exposición.
Solución de problemas	Actividades iniciales: Presentar la asignatura y su utilidad dentro del panorama industrial. Prueba mixta: Resolución de dudas conceptuales relacionadas con los contenidos de la asignatura.
	Todas las metodologías encierran la atención tutorizada por parte del profesor en el horario de tutorías que cada año se publica en la página web de espazos de la UDC. Además se cuenta con tutorías a través de la Plataforma Virtual disponibles para alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia. En aras de lograr una atención óptima y personalizada el alumno deberá de concertar una cita a través del e-mail del profesorado indicando el tema de la consulta.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	A6 A15 A16 A17 A18 A25 A31 B1 B2 B4 B7 C1 C3	Asistencia Obligatoria. El 20% de inasistencias injustificadas conlleva la calificación de NO PRESENTADO de la asignatura. Se deberán entregar informe con la memoria de la realización de las practicas en el laboratorio conforme a las cuestiones planteadas en los enunciados propuestos así como las experiencias de las soluciones aportadas por los alumnos.	25
Trabajos tutelados	A2 A3 A4 A5 A6 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C7 C8	Se valorará en la realización de los Trabajos Tutelados. - Estructura del trabajo. - Originalidad. - Calidad de la documentación. - Adecuación a objetivos propuestos. - Claridad en exposición del mismo.	48
Presentación oral	A34 C1	Concisión y claridad de presentación. Dominio de contenidos.	2
Prácticas a través de TIC	B6 C3	Realización de ejercicios de Diseño de Sistemas de Control Industrial.	5
Solución de problemas	A2 A3 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C1 C5 C7	Se valorará la adecuación de la solución al problema propuesto. Se valorará la solución más eficiente (claridad y concisión). Además se tendrá en cuenta la correcta documentación a la solución propuesta.	20

Observaciones evaluación



OBSERVACIONES: La metodología empleada en la evaluación de la asignatura es la evaluación continua. Todos los contenidos impartidos en la asignatura estarán disponibles en formato digital en la plataforma virtual Moodle. El proceso de evaluación comprende la realización de todas y cada una de las actividades obligatorias propuestas en la asignatura y cuyos porcentajes en la evaluación de la misma se detallan en la presente guía docente. Las características de la evaluación continua se detallan a continuación:

a) El alumno dispone de una semana para completar las actividades correspondientes a cada tema.

b) Puesto que el proceso de evaluación continua conlleva realizar TODAS y CADA UNA de las actividades, en el caso de no presentar/entregar

la actividad correspondiente su calificación en la asignatura es NO PRESENTADO.

c) Puesto que por normativa académica todas las pruebas de evaluación deben de quedar almacenadas para su custodia, la entrega de todas las actividades para su evaluación se hará a través de la plataforma Virtual Moodle en formato pdf. No se admitirán entregas a través de correo electrónico o cualquier otro medio que no sea a través de la plataforma virtual Moodle.

d) Por respeto a los alumnos que realizan y entregan las actividades en tiempo y forma los retrasos en las entregas se ponderan del siguiente modo:

"El retraso en la realización y entrega de las actividades implicará una ponderación en su calificación de un 90% dentro de la primera semana después de finalizado el plazo de entrega, a lo que se le sumarán un 10% adicional sucesivamente por cada semana de retraso en la entrega de las mismas".

e) Para obtener la media ponderada de las actividades entregadas, éstas deberán obtener una calificación mayor o igual a 4.

. Si una actividad entregada se obtiene una calificación por debajo de 4, no hará media con el resto de las actividades obteniendo la calificación global de NO PRESENTADO.

f) Para los alumnos pendientes de realizar alguna actividad en la convocatoria de la segunda oportunidad se deja abierta la posibilidad de que el alumno decida si desea conservar las actividades entregadas en dicha convocatoria por encima de 4 de puntuación. Obviamente, dado el sistema de evaluación continua propuesto, es una decisión cuya responsabilidad corresponde tomar al alumno que decida que actividades desea conservar y cuales decide acudir a la reevaluación

g) Las prácticas son de asistencia obligatoria y su superación es condición necesaria para aprobar la asignatura. Quedan exentos de la asistencia (no de la entrega de las correspondientes actividades) aquellos alumnos que tengan dispensa de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia y que se acredite adecuadamente mediante justificación de coincidencia de horario laboral con horario lectivo.

h) Se debe haber asistido al 80 % de las actividades presenciales de la asignatura para proceder a la evaluación final del alumno. Así mismo, la asistencia, realización y superación de las Prácticas de Laboratorio es un requisito obligatorio para aprobar la asignatura. Aquellos alumnos que superen



el 20% de faltas de asistencia en las horas presenciales de Prácticas de Laboratorio tendrán la calificación de NO PRESENTADO en la Asignatura.

i) Los Trabajos de Fin de Curso forman parte del método de evaluación. Su no entrega y presentación supone automáticamente la calificación global de NO PRESENTADO en la asignatura. La realización de Trabajos Tutorizados implica la exposición del contenido de los mismos al final del periodo lectivo correspondiente, formando dicha exposición parte de la prueba de evaluación. Existen dos alternativas para la realización de Trabajos Tutorizados:

1. Se propondrán una Lista de Trabajos Tutorizados Básicos

con dos modalidades básicas:

Propuesta A.

Diseño de Sistemas de Control Industrial Secuenciales (contabiliza el 20% de la evaluación Global). Propuesta B.

Modelado de Sistemas de Control Secuencial. GRAFCET (contabiliza 27,5% de la evaluación Global). 2. Alternativamente los alumnos podrán realizar Trabajos

Tutorizados originales en Aspectos Avanzados sobre un tema relacionado con Programación de Procesos de Control Industrial, la aplicación de los ordenadores en la industria, control de procesos industriales, u otras áreas de programación industrial. Estos trabajos voluntarios podrá solicitarlos cualquier alumno, bien realizando una propuesta concreta al profesor o bien aceptando una propuesta de éste. El contenido de este trabajo deberá ser consensuado previamente con el profesorado de la asignatura. La aceptación o no de un alumno para la realización de un trabajo voluntario es totalmente discrecional por parte del profesor. Con esto se pretende garantizar un mínimo de calidad en los citados trabajos. El alumno deberá entregar un plan de trabajo que incluya Objetivos, Metodología y requisitos técnicos mínimos indicados en la convocatoria do traballo. La modalidad se resume en una tercera propuesta:

Propuesta C. Diseño

estructurado de sistemas de control. Tema de Proyecto Propuesta por el alumno/alumnos con los requisitos mínimos publicados en cada convocatoria de TFC y sujetos

a la previa aprobación del profesor de la asignatura (contabiliza 35% de la evaluación Global). Dichos trabajos consisten en un Conjunto de Cuestiones y

Ejercicios teórico-prácticos para que el alumno ponga en práctica la capacidad de comprensión de los conocimientos adquiridos. Dependiendo de la dificultad del tema escogido este trabajo podrá ser realizado individualmente o por parejas.

j) Todas las actividades propuestas a lo largo del curso cuya calificación sea en la convocatoria ordinaria se mayor o igual a 4 se podrá conservar su calificación para la convocatoria de la segunda oportunidad en el presente curso académico y poder hacer media con actividades aptas entregadas en dicha convocatoria, si así se desea por parte del alumno. Las actividades cuya calificación sea inferior a 4 deberán de volver a realizarse para su evaluación. En ningún caso las actividades se conservarán para el siguiente curso académico.

Calificación

Global final: Las actividades detalladas son todas obligatorias. La Calificación Global, C.G., de la asignatura se compone de las siguientes partes:

a) Una parte práctica de Actividades Prácticas Individuales, API (5%), correspondiente a las



Prácticas a través de las TIC, Realización de ejercicios Teórico- Prácticos ETP (20%), Trabajos de Análisis de Sistemas de Control Secuencial TASC (15%) y Prácticas de Laboratorio PL (25%). Las memorias de estas actividades prácticas podrán presentarse como PLAZO LÍMITE en las fechas que figuren con el enunciado de cada actividad a lo largo del curso en la correspondiente convocatoria ordinaria de Junio. De ningún modo se admitirán memorias en convocatorias posteriores a la de Junio.

c) Una parte práctica correspondiente a los Trabajos Fin de Curso, TFC (20-35%). La

realización de dichos trabajos tiene carácter obligatorio. La entrega de memorias y exposición de los Trabajos fin de curso podrán presentarse como PLAZO LÍMITE la última semana lectiva del curso de la convocatoria ordinaria de Junio de la asignatura. Para la convocatoria de la segunda oportunidad, el plazo máximo de entrega será el establecido para la prueba objetiva (examen) según el calendario establecido por la subdirección de ordenación académica.

La calificación final de la asignatura, dependiendo de la modalidad de Trabajos tutelados escogida por el alumno) será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en todas las partes:

$$C.G.=0.50*API+0,2*ETP+ 0,25*PL+0,15*TASC \\ +(0,20-0,35)*TFC$$

Para la superación de la

asignatura, la calificación Global obtenida resultado de la ponderación según el porcentaje establecido en esta guía docente deberá ser mayor o igual a 5. Jamás se conservarán las actividades realizadas para los cursos académicos siguientes.

Para el cálculo de la calificación global de la asignatura se realizará la ponderación de cada una de las actividades según el porcentaje establecido siempre y cuando cada una de las actividades tenga una calificación mayor o igual a 4. En caso contrario no se realizará la ponderación y la evaluación Global de la asignatura será de NO PRESENTADO en la convocatoria actual. En caso de no superación de la asignatura en la convocatoria ordinaria se deberán volver a realizar obligatoriamente todas y cada una de las actividades no entregadas o cuya calificación se encuentre por debajo de 4. Se podrá conservar cada una de las citadas actividades individuales cuya calificación fuese $> \text{ó} = 4$) hasta la Convocatoria de la segunda oportunidad del curso actual. Si el alumno así, lo desea podrá conservar las actividades entregadas en dicha convocatoria por encima de 4 de puntuación, siendo responsabilidad del alumno decidir que actividades desea conservar y cuales decide acudir a la reevaluación.

La calificación de la asignatura, de acuerdo con el R.D.

1125/2003 de 5 de septiembre (B.O.E. del 18.9.2003) viene expresada según una escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal. La asignatura se supera con una calificación global (C.G.) de 5 puntos sobre 10.

Nota:1. Las calificaciones provisionales de cada convocatoria se publicarán en la Plataforma virtual Moodle y se enviarán a través de SMS, si el alumno previamente ha autorizado su envío. En cualquiera de los casos, las calificaciones definitivas que aparecen en las actas son las legalmente válidas, las cuales el alumno puede consultar en la secretaría del centro,

2. No se calificará a los alumnos que no figuren en las actas de la asignatura hasta que regularicen su situación administrativa en la secretaría del centro.

3. Alumnado con reconocimiento

de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia será avaliado del mismo manera que el resto del alumnado exceptuando la presencialidad en aquellas actividades que requieran presencialidad siempre y cuando se acredite debidamente la coincidencia del horario laboral con el horario lectivo. Excepción a esta norma será la presentación del Trabajo fin de Curso (TFC) que será de obligado cumplimiento sea cual sea la dedicación del alumnado.



Fuentes de información

Básica	- Josep BALCELLS, José Luis ROMERAL, (1997). Autómatas Programables. Marcombo. Barcelona. - Enrique Mandado (2005). Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones.. Thomson-Paraninfo. - Ramón Piedrafita Moreno (2003). Ingeniería de la automatización industrial. RA-MA - Nicolás M. García Aracil et Al. (2000). Autómatas Programables. Teoría y Prácticas.. Universidad Miguel Hernández - Gerardo González Filgueira. César A. Vidal Feal. (2005). Autómatas Programables. Programación y Entorno.. Ramón Cabanillas 8, 1F. 15071. Santiago de Compostela (A Coruña). España. Reprografía Noroeste, S.L - Juan Pedro Romera (1999). Autómatización. ITP-Paraninfo - Dante Jorge Dorantes (2004). Automatización y Control. Prácticas de Laboratorio.. Mac Graw-Hill - Alejandro PORRAS CRIADO, Antonio Placido MONTANERO MOLINA (1990). Autómatas Programables. Fundamento, Manejo, Instalación y Prácticas. McGraw-Hill - Juan Millán Esteller (2001). Técnicas y procesos en las instalaciones Automatizadas en los edificios. Paraninfo
Complementaria	- Florencio Jesús Cembranos Nistal. (1998). Sistemas de control Secuencial.. Thomson-Paraninfo - Antonio Rodríguez Mata. Julián Cócera Rueda (2000). Desarrollo de Sistemas Secuenciales. Paraninfo - José Martínez Torres, José Manuel Díez Aznar (2011). Aprenda WinCC. Universitat Politècnica de València

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática/770G02002
Fundamentos de Electricidad/770G02013
Fundamentos de Automática/770G02017
Fundamentos de Electrónica/770G02018

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Instrumentación Industrial/770G02042
Comunicaciones Industriales/770G02043
Sistemas de Supervisión/770G02044

Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías