



Guia docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Automatización		Código	770G02028
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptorios				
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. Grafset y Gemma. - Aplicar los conocimientos para abordar el diseño y desarrollo de sencillos proyectos de automatización. Descriptorios: 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
A17	Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control.
A31	Conocer los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
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.
B8	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
B9	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B10	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
B11	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B12	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
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	
Diseña automatismos lógicos basados en autómatas de estados finitos Conoce los principios de funcionamiento y sabe seleccionar los distintos sensores y captadores de aplicación industrial Conoce los distintos tipos de accionamientos: eléctricos, neumáticos e hidráulicos Conoce la arquitectura de los autómatas programables y controladores industriales y sabe seleccionar el adecuado en función de la aplicación Conoce los lenguajes de programación y realiza la programación de automatismos en controladores industriales Documenta un proyecto de automatización	A17	B1	C1
	A31	B2	C3
		B3	C5
		B4	C6
		B5	C7
		B6	C8
		B7	
		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	



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.	A17	B1	
	A31	B2	
		B3	
		B4	
		B5	
		B6	
		B7	
		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	

Contenidos	
Tema	Subtema
Los contenidos de la Memoria de Verificación se desarrollan en los siguientes temas:	TEMAS 1, 2 , 4, 5
Técnicas de diseño y realización de automatismos lógicos (TEMAS 1, 2 , 4, 5).	TEMAS 3 , 12
Instrumentación de campo. Sensores y actuadores y su interacción con los equipos de control (TEMAS 3 , 12).	TEMAS 1, 5
Controladores industriales (TEMAS 1,5).	TEMAS 6,7, 8, 9, 10.
Programación de controladores Industriales (TEMAS 6,7, 8, 9, 10).	TEMA 11
Estudio de marchas-paradas: metodología GEMMA (TEMA 11)	TEMA 13, 14, 15
Documentación de proyectos de automatización (TEMA 13, 14, 15).	



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 autómata 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	A17 A31 C5 C7	21	21	42
Solución de problemas	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 C1 C6	16	24	40
Trabajos tutelados	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B12 C3 C6 C7 C8	7	14	21
Prueba oral	C1	0.2	0.2	0.4
Eventos científicos y/o divulgativos	A5 A6 B2 B3 B4 C2 C6 C7	4	4	8
Prácticas de laboratorio	A17 A31 B1 B2 B4 B7 C1	11	15.5	26.5
Prácticas a través de TIC	B6 C2	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.
Prueba 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 propondrán 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 disposición 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 Sistemas 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 de espacios 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. Sesión Magistral: Resolución de dudas conceptuales. Prácticas laboratorio: Resolución de dudas conceptuales. Trabajos Tutelados: Resolución de dudas conceptuales. Seguimiento de ejecución de Trabajos. Investigación (Proyecto de investigación): Seguimiento de ejecución de Trabajos Fin de Grado y Trabajos de investigación. Presentación oral: Ayuda para guión de exposición. 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 espacios 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	
Trabajos tutelados	
Prueba oral	
Actividades iniciales	
Prácticas a través de TIC	
Solución de problemas	

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	A17 A31 B1 B2 B4 B7 C1	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.	35
Trabajos tutelados	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B12 C3 C6 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.	38
Prueba oral	C1	Concisión y claridad de presentación. Dominio de contenidos.	2
Prácticas a través de TIC	B6 C2	Realización de ejercicios de Diseño de Sistemas de Control Industrial.	5
Solución de problemas	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 C1 C6	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: 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 Trabajo Fin de Curso 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 a escoger por parte del alumno:

1. Propuesta A (propuesta del profesor).

Diseño y Modelado de Sistemas de Control Industrial Secuenciales (contabiliza el 20% de la evaluación Global)

2. Propuesta B. 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 40% de

la evaluación Global). Los alumnos podrán proponer y realizar trabajos 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 deberán cumplir con unos requisitos básicos para poder ser realizados. 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 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 Requisitos técnicos mínimos

indicados en la convocatoria de trabajo. Dependiendo

de la dificultad del tema escogido o propuesto el Trabajo Fin de Curso (TFC) 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%), y Prácticas de Laboratorio PL (35%). 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 (20-40%). 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:

$$C.G.=0.05*API+0,2*ETP+ 0,35*PL+(0,20-0,40)*TFC$$

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 su requisito sea obligatorio 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	- José Antonio Mercado Fernández (2019). Sistemas programables avanzados. Paraninfo - 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.. Reprografía Noroeste, S.L. Ramón Cabanillas 8, 1F. 15071. Santiago de Compostela (A Coruña). España. - Juan Pedro Romera (1999). Automatización. ITP-Paraninfo - Juan Manuel Escaño González, Antonio Nuevo Garcia, Javier García Caballero (2019). Integración de sistemas de automatización industrial Edición 2019. 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 - José Roldán Viloria (2008). Automatismos industriales. Paraninfo - Sergio Gallardo Vázquez (2019). Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. Paraninfo - Sergio Gallardo Vázquez (2019). Configuración de instalaciones domóticas y automáticas. Paraninfo

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