

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura													
Código	501109					Créditos ECTS	6						
Denominación (español)	Control de Procesos Industriales												
Denominación (inglés)	Industrial Process Control												
Titulaciones	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial)												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	7	Carácter	Optativa										
Módulo	Optatividad												
Materia	Intensificación en Electrónica Industrial y Automática												
Profesorado													
Nombre	Despacho	Correo-e						Página web					
Inés Tejado Balsera	D1.12x	itejbal@unex.es											
Blas Manuel Vinagre Jara	D1.7	bvinagre@unex.es											
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática												
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática												
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Inés Tejado Balsera												
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB2		CG2	X	CT2	X	CEFB2	CECRI2	CETE2		CETE12			
CB3		CG3	X	CT3	X	CEFB3	CECRI3	CETE3		CETE13			
CB4		CG4	X	CT4	X	CEFB4	CECRI4	CETE4		CETE14			
CB5		CG5	X	CT5	X	CEFB5	CECRI5	CETE5		CETE15			
		CG6	X	CT6	X	CEFB6	CECRI6	CETE6		CETE16			
		CG7	X	CT7	X		CECRI7	CETE7	X	CETE17			
		CG8	X	CT8	X		CECRI8	CETE8	X	CETE18			
		CG9	X	CT9	X		CECRI9	CETE9		CETE19			
		CG10	X				CECRI10	CETE10		CETE20			
		CG11	X				CECRI11			CETFG			
							CECRI12						
Contenidos													
Breve descripción del contenido													
Análisis de procesos reales. Elementos de control. Sistemas multilazo. Aplicaciones.													
Temario de la asignatura													
Denominación del tema 1: Introducción al Control de Procesos.													
Teoría y problemas (1 hora):													
1.1. Introducción.													

<p>1.2. Lazos de control. 1.3. Sistemas de control de procesos. Ejemplos. 1.4. Importancia del control de procesos.</p> <p>Práctica 1 (3,5 horas de laboratorio): Simbología ISA de un proceso industrial.</p>
<p>Denominación del tema 2: Modelos de Procesos. Teoría y problemas (4 horas): 2.1. Introducción. 2.2. Tipos de modelos. 2.3. Obtención de modelos de procesos. 2.4. Ejemplos.</p> <p>Práctica 2 (2 horas de laboratorio): Modelado y simulación de un proceso industrial.</p>
<p>Denominación del tema 3: Control PID. Teoría y problemas (7 horas): 3.1. El controlador PID: acciones proporcional, derivativa e integral. 3.2. Estructuras del controlador PID. 3.3. Modificaciones prácticas: ponderación del punto de consigna, filtrado de la derivada, "windup" del integrador. 3.4. Métodos de sintonía. 3.5. Implementaciones digitales del PID.</p> <p>Práctica 3 (4 horas de laboratorio): Control PID con anti-windup de un proceso industrial e implementación digital.</p>
<p>Denominación del tema 4: Otras Técnicas de Control de Procesos. Teoría y problemas (8 horas): 4.1. Introducción. 4.2. Control predictivo. 4.3. Control repetitivo. 4.4. Control con prealimentación. 4.5. Control en cascada. 4.6. Control selectivo.</p> <p>Práctica 4 (4 horas de laboratorio): Control avanzado de un proceso industrial.</p>
<p>Denominación tema 5: Introducción al Control Multivariable. Teoría y problemas (5 horas): 5.1. Introducción. 5.2. Interacción entre lazos. 5.3. Desacoplo. 5.4. Diseño del control.</p> <p>Práctica 5 (4 horas de laboratorio): Control de un proceso industrial multivariable.</p>
<p>Denominación tema 6: Evaluación del Lazo y del Rendimiento. Teoría y problemas (2 horas): 6.1. Introducción. 6.2. Evaluación del lazo. 6.3. Evaluación del rendimiento.</p> <p>Práctica 6 (2 horas de laboratorio): <i>Escape room</i> educativa.</p>

Actividades formativas								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	8,5	1		3,5				4
2	23	4		2			1,5	15,5
3	34	7		4				23
4	38	8		4				26
5	31,5	5		4			1,5	21
6	6	2		2				2
Evaluación	9	3						6
Prueba Final	9	3						6
TOTAL	150	30		19,5			3	97,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	

Resultados de aprendizaje

Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales de la teoría de control.

Conocer los componentes de los lazos de control.

Conocer los algoritmos y ajustes de controladores.

Conocer los equipos para el control de procesos industriales.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

1. Identificar, relacionar y saber aplicar de manera adecuada los principales conceptos de la asignatura (relacionado con: CG3, CT1, CT3, CETE7, CETE8 y CETE11).
2. Plantear y resolver problemas y casos prácticos de control de procesos industriales, así como equipos que se empleen en las actividades prácticas (relacionado con: CG4, CG6, CT2, CETE7, CETE8 y CETE11).
3. Usar adecuadamente algunas herramientas informáticas y las TIC's en la automática (relacionado con: CT4, CT5, CETE7, CETE8 y CETE11).
4. Planificar, ejecutar y redactar con concreción y claridad los trabajos propuestos, tanto individuales como en equipo (relacionado con: CG9 a CG11, CT6 a CT9).

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	40%	70%	70%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	30%*	30%*	30%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	30%	---	---
4. Participación activa en clase.	0%–10%	---	---	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	---	---	---

* Hasta un 10% de bonificación en la calificación de prácticas correspondiente a la escape room educativa.

Descripción de las actividades de evaluación:

Para los estudiantes que elijan la evaluación continua:

Actividad de evaluación 1:

- Esta actividad de evaluación se corresponde a un examen final que consistirá en la resolución de una serie de cuestiones cortas de verdadero o falso, justificando la respuesta, y unos ejercicios teórico-prácticos. Supondrá el 40% de la calificación final de la asignatura siempre y cuando su nota sea igual o superior a 4.
- Se trata de una actividad recuperable.

Actividad de evaluación 2:

- Esta actividad de evaluación se refiere a las actividades prácticas realizadas en el laboratorio, que supondrá el 30% de la calificación final de la asignatura siempre y cuando su nota sea igual o superior a 4.
- Las prácticas se evaluarán, en la convocatoria ordinaria, mediante un informe final de prácticas que contendrá la resolución de cada una de las prácticas llevadas a cabo y que el estudiante entregará como muy tarde 15 días después de la finalización de la práctica 5. En la convocatoria extraordinaria, se hará un examen de prácticas consistente en la resolución en el laboratorio de alguna/s de las prácticas llevadas a cabo durante el curso.
- El formato del informe de prácticas vendrá establecido por la plantilla disponible en el espacio virtual de la asignatura en CVUEX. En ese documento se detallan las instrucciones para su redacción, así como el número máximo de páginas.
- Para la evaluación de esta actividad, se utilizará:
 - a. La rúbrica disponible en CVUEX. Algunos de los aspectos de esta rúbrica se consensuarán con los estudiantes antes del inicio de las prácticas.
 - b. Evaluación por pares entre iguales, siendo la calificación final de prácticas la media de las otorgadas por cada uno de los compañeros, que debe ser mayor o igual que 4 para poder tener en cuenta el resto de actividades de evaluación. En el caso de existir una diferencia significativa entre estas dos notas (tres o más puntos), la calificación final será la otorgada por la profesora.
- Dentro de esta actividad se contempla la escape room educativa que se desarrollará en la última sesión de prácticas. La nota que obtenga cada estudiante en esta experiencia (máximo de 1 punto) se sumará directamente a la obtenida con el resto de actividades de evaluación. Ésta será el resultado de aplicar otra rúbrica (también disponible en CVUEX), dividiendo entre 10 y multiplicando por los siguientes factores:
 - a. El equipo ganador: 1.
 - b. El resto de equipos: 0,5.En caso de no participación, la nota de la actividad será 0.
- Esta actividad es recuperable.

Actividad de evaluación 3:

- Esta actividad se refiere a la resolución y entrega de tareas, ejercicios, etc. por parte del estudiante, fundamentalmente de manera individual, y supondrá el 30% de la calificación final de la asignatura. Sólo se tendrá en cuenta en la convocatoria ordinaria.
- No es recuperable como tal en la convocatoria extraordinaria, pero sí mediante la actividad de evaluación 1.

Para los estudiantes que elijan la evaluación global:

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

Actividad de evaluación 1:

- Se realizará un examen teórico que supondrá el 70% en la calificación final de la asignatura siempre y cuando su nota sea mayor o igual que 4.

Actividad de evaluación 2:

- Se realizará un examen práctico que consistirá en resolver un ejercicio práctico similar a los desarrollados en horas de prácticas. Supondrá el 30% en la calificación final de la asignatura siempre y cuando su nota sea mayor o igual que 5.

Observaciones generales:

1. Toda actividad de evaluación se puntuará sobre 10 y posteriormente se le aplicará la ponderación correspondiente.
2. Se exigen unos conocimientos teóricos y prácticos (actividades de evaluación 1 y 2) mínimos para aprobar la asignatura, que se corresponden con un 4 sobre 10 en cada parte.
3. Cuando se incumpla alguna de las condiciones necesarias para aprobar la asignatura, la calificación de la asignatura será la mínima entre 4 y la obtenida en la parte aprobada, si la hubiera.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica:

- Presentaciones y apuntes de clase.
- Karl J. Aström y Tore Hägglund, "Control PID Avanzado". Prentice Hall, 2009.
- Antonio Visioli, "Practical PID Control". Springer, 2006.
- Myke King, "Process Control: A Practical Approach". John Wiley & Sons Ltd., 2011.
- F. Gregg Shinskey, "Process Control Systems: Application, Design, and Tuning". Mc Graw Hill, 1996.

Bibliografía Complementaria:

- C. A. Smith, Automated Continuous Process Control. John Wiley & Sons, Inc. 2002.
- PAControl, "Instrumentation & Control. Process Control Fundamentals", 2006.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- The International Society of Automation: <http://www.isa.org>.
- P&ID - Piping and Instrumentation Diagram: https://www.engineeringtoolbox.com/p-id-piping-instrumentation-diagram-d_466.html
- ISO 10628:1997 - Flow diagrams for process plants - General rules: <https://www.iso.org/standard/18721.html>
- Software de diagrama de tuberías e instrumentación: <https://online.visual-paradigm.com/es/diagrams/features/p-and-id-software/>