

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	44434
Nombre	Control avanzado de procesos
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2209 - M.U. en Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2209 - M.U. en Ingeniería Química	7 - Control avanzado de procesos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MIGUEL DOLZ, PABLO JOAQUIN	245 - Ingeniería Química
ORCHILLES BALBASTRE, ANTONI VICENT	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura Control Avanzado de Procesos es una asignatura obligatoria de 6 créditos que se imparte en el segundo cuatrimestre del Máster de Ingeniería Química. La asignatura se imparte íntegramente en Castellano, con la excepción de un potencial segundo subgrupo de prácticas que será en Valenciano. Se trata pues de proporcionar una ampliación de los conocimientos adquiridos en un curso de control básico que empieza con la presentación de técnicas de control que van más allá de la técnica clásica de control de realimentación. También se pretende familiarizar al estudiante con los problemas que se puede encontrar en el control de procesos complejos y se presentan las bases de los sistemas de control inteligente. Dado que cada vez más se utilizan los ordenadores en tareas de control, hay un tema dedicado a las técnicas de control digital donde se aplica la transformada z en el estudio dinámico y de estabilidad. Finalmente, el control de supervisión y los autómatas programables tienen una consideración importante en la asignatura.



Los contenidos de la asignatura que se desarrollarán en el temario son:

Algoritmos de Control Avanzado. Sistemas de Control Digital. Sistemas de Control Multivariable. Sistemas de Control Inteligente: Control Difuso y Redes Neuronales. PLC's. Sistemas SCADA.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de Operaciones Básicas, Fenómenos de Transporte y Control de Procesos convencional.

COMPETENCIAS

2209 - M.U. en Ingeniería Química

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
- Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
- Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental



- Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente
- Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en diferentes áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación técnica, científica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía
- Habilidad para defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos de forma adecuada y precisa
- Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
- Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas
- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos
- Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño



- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Aplicar los fundamentos de la inteligencia artificial en el diseño de controladores de procesos sometidos a incertidumbre o cambios impredecibles.
- Modelizar, analizar y diseñar sistemas de control multivariable.
- Implementar sistemas de control avanzado a través de ordenadores.
- Aplicar estructuras jerárquicas en el control de procesos químicos complejos.
- Describir las ventajas conseguidas con el control de procesos en el correcto funcionamiento de una instalación industrial.
- Conocer distintos tipos de sistema SCADA para la monitorización y control de procesos industriales.
- Describir el funcionamiento de un PLC y programarlo para controlar unidades de proceso
- Elaborar modelos dinámicos de unidades de proceso para su utilización en algoritmos de control.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Sistemas de Control Avanzado

Sistemas de control con ciclos múltiples: Control en Cascada; Control de Gama Partida. Control Anticipativo: Características; Control Anticipativo v.s. Control de realimentación

2. Sistemas de Control Multivariable

El modelo espacio estado: Ejemplos. Solución de la ecuación vector diferencial de estado. Control de sistemas multivariables. El problema de la interacción. Control no interactivo

3. Diseño de sistemas de Control Digital

Control Digital. Muestreo de sistemas continuos: Muestreo ideal. La transformada z. Función Transformada pulso. Sistemas de Control Digital. Estabilidad en el dominio z

4. Diseño de sistemas de Control Inteligente

Sistemas de Control Inteligente. Sistemas de Control de lógica Difusa. Sistemas de Control con Redes Neuronales. Algoritmos Genéticos y su aplicación en el diseño de sistemas de control.

**5. Control Secuencial de Procesos**

Introducción. Ecuaciones lógicas. Sistemas combinacionales y secuenciales. Autómatas Programables: Programación

6. Sistemas de Control SCADA

Introducción. Esquema Básico. Funciones principales. Ejemplos de Interfaz Operario. Prestaciones de un paquete SCADA. Módulo de un proceso. Componentes Hardware. Ejemplos de Software SCADA.

7. Laboratorio de Control Avanzado

Simulación de sistemas de Control con software

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	35,00	100
Prácticas en aula	15,00	100
Prácticas en laboratorio	5,00	100
Tutorías regladas	5,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	2,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	18,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	18,00	0
Resolución de casos prácticos	10,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	1,50	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas se desarrollarán de acuerdo con la siguiente distribución:



Actividades teóricas

En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

Actividades prácticas

Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Pueden comprender algunos de los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula
- Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes
- Realización de proyectos en grupo
- Prácticas de laboratorio y/o con ordenadores.

Actividades transversales

Visita a instalaciones industriales, asistencia a cursos, conferencias, mesas redondas y otros tipos de actividades organizadas y/o propuestas por la CCA del Máster.

Evaluación

Realización de cuestionarios /pruebas escritas individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesor.

Tutorías

Actividades de tutorización por parte del profesorado responsable.

Las actividades prácticas realizadas a lo largo del curso no son recuperables para la 2a Convocatoria y la nota obtenida para la 1a Convocatoria se mantiene.

EVALUACIÓN



Para evaluar el aprendizaje de los alumnos, se realizará uno o varios exámenes que incluirán tanto preguntas teóricas como la resolución de un caso práctico y que tendrán un peso en la nota final del 50%. El resto de la nota se obtendrá de la evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias y/o exposiciones orales y la memoria del laboratorio (40%), así como la evolución continua de cada alumno, basada en la asistencia regular a las clases presenciales, participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje (10%).

La nota media ponderada de los exámenes tendrá que ser superior a 40 sobre 100 para superar la asignatura.

El sistema de evaluación es independiente de la convocatoria (1ª o 2ª).

REFERENCIAS

Básicas

- Roland S. Burns; Advanced Control Engineering. Butterworth-Heinemann, Oxford 2001
- Pedro Ollero, Eduardo Fernández; Control e instrumentación de procesos químicos. Editorial Síntesis, Madrid 1997
- Richard C. Dorf, Robert H. Bishop; Sistemas de Control Moderno Pearson-Prentice Hall, Madrid 2005
- G. Stephanopoulos; Chemical process control. An introduction to theory and practice. Prentice Hall 1984

Complementarias

- W. Bolton; Programmable Logic Controllers 2nd Ed.; Newnes, Oxford 2000
- Leonid Reznik; Fuzzy Controllers; Newnes, Oxford 1997
- Stuart G. McCrady; Designing SCADA Application Software. A Practical Approach Elsevier, Amsterdam 2013 (ebook)

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se reducen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente seleccionando los conceptos indispensables para adquirir las competencias. Concretamente se eliminan los contenidos del tema 5 ya que es un tema al que se le dedican pocas horas presenciales y no se ha encontrado una alternativa no presencial para dar el tema con garantías



2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

En la guía docente se preveían 35 horas de clase de teoría, 15 de prácticas, 5 de laboratorio y 5 de tutorías en el aula, de las que han quedado por ejecutar 24 por la suspensión de la docencia presencial.

Se reducen en 24 horas las clases de teoría, y prácticas. Se mantiene el laboratorio ya que en el momento de la suspensión se habían ejecutado 3 horas y se dispone de un guion que permite la realización del laboratorio con ordenador. Se aumenta en 10 horas la preparación de las clases de teoría, en 5 la preparación de las clases prácticas, en 6 horas el trabajo autónomo y en 3 horas la resolución de casos prácticos. Para ello cada estudiante deberá hacer uso del material on-line y de las tareas propuestas a su disposición en Aula Virtual.

3. Metodología docente

Además del material que ya se encontraba en el Aula Virtual, se sustituye la clase presencial por transparencias con locución, de las clases de teoría y prácticas de problemas, localizadas en la plataforma mmedia de la UV con enlaces desde el Aula Virtual. Las actividades a realizar presencialmente en clase se sustituyen por “Tareas” de Aula Virtual cuya propuesta y ejecución podrá realizarse durante un período de tiempo prolongado, o durante un tiempo acotado a unas 2 horas. Se mantienen las prácticas de laboratorio que comenzaron antes de la entrada en vigor del estado de alarma.

Sistema de tutorías: Los dos profesores contestarán las dudas que vengan por correo electrónico o vía Aula Virtual (máximo 48 horas laborables).

4. Evaluación

Mantenimiento de las notas resultantes de la evaluación continua obtenidas antes de la entrada en vigor del estado de alarma aunque su peso cambia.

Incremento del peso de la evaluación continua del 40% en la guía docente al 50%. Se mantienen las actividades evaluables de manera continua de la guía original: resolución de problemas y laboratorio.

Reducción del peso del examen final del 50 al 40%. Se elimina el mínimo en la nota del examen para superar la asignatura. Se mantiene el 10% correspondiente a la asistencia presencial y la participación “on-line”.

No obstante, también se aplicará a cada estudiante los porcentajes de ponderación que aparecen en la guía docente original y se escogerá la calificación que resulte más favorable.

Prueba de evaluación final: Se basará en un examen con parte de teoría y problemas que se subirá al Aula Virtual como “Tarea” a la hora prevista para el inicio del examen. La duración del examen será de 3 horas. Será la hora que figure en la actividad “Tarea” del aula virtual como hora de entrega la que se tenga en cuenta para entender que se ha entregado en plazo. En su momento se darán instrucciones por si cada estudiante tiene que estar conectado mediante videoconferencia BBC con la cámara activada y el micrófono silenciado.



Si una persona no dispone de los medios para establecer esta conexión y acceder al aula virtual, deberá contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de publicación de este anexo a la guía docente

5. Bibliografía

No hay cambios en la bibliografía. No se dispone de bibliografía en formato electrónico, pero aunque la que hay no es accesible, con el material de apoyo en aula virtual es suficiente para preparar con garantías la asignatura.