

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44434
Nom	Control avançat de processos
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2209 - M.U. en Enginyeria Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2209 - M.U. en Enginyeria Química	7 - Control avançat de processos	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MIGUEL DOLZ, PABLO JOAQUIN	245 - Enginyeria Química
ORCHILLES BALBASTRE, ANTONI VICENT	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura Control Avançat de Processos és una assignatura obligatòria de 6 crèdits que s'imparteix en el segon quadrimestre del Màster d'Enginyeria Química. L'assignatura s'imparteix íntegrament en Castellà, amb l'excepció d'un potencial segon subgrup de pràctiques que serà en Valencià. Es tracta doncs de proporcionar una ampliació dels coneixements adquirits en un curs de control bàsic, que comença amb la presentació de tècniques de control que van més enllà de la tècnica clàssica de control de realimentació. També es pretén familiaritzar l'estudiant amb els problemes que es pot trobar amb el control de processos complexos i es presenten les bases dels sistemes de control intel·ligent. Donat que cada vegada més s'utilitzen els ordinadors en tasques de control hi ha un tema dedicat a les tècniques de control digital on s'aplica la transformada z en l'estudi dinàmic i d'estabilitat. Finalment el control de supervisió i els autòmats programables tenen una consideració important en l'assignatura.

Els continguts de l'assignatura que es desenvoluparan en el temari són:



Algorismes de Control Avançat. Sistemes de Control Digital. Sistemes de Control Multivariable. Sistemes de Control Intel·ligent: Control Difús i Xarxes Neuronals. PLC's. Sistemes SCADA.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Es recomana tenir coneixements previs d'Operacions Bàsiques, Fenòmens de Transport i Control de Processos convencional.

COMPETÈNCIES

2209 - M.U. en Enginyeria Química

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Liderar i definir equips multidisciplinaris capaços de resoldre canvis tècnics i necessitats directives en contextos nacionals i internacionals.
- Adaptar-se als canvis estructurals de la societat motivats per factors o fenòmens d'índole econòmic, energètic o natural, per a resoldre els problemes derivats i aportar solucions tecnològiques amb un elevat compromís de sostenibilitat.
- Capacitat per a aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per a formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i servicis, en els que la matèria experimente canvis en la seua composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els que es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental



- Concebre, projectar, calcular, i dissenyar processos, equips, instal·lacions industrials i servicis, en l'àmbit de l'enginyeria química i sectors industrials relacionats, en termes de qualitat, seguretat, economia, ús racional i eficient dels recursos naturals i conservació del medi ambient
- Saber establir models matemàtics i desenrotllar per mitjà de la informàtica apropiada, com a base científica i tecnològica per al disseny de nous productes, processos, sistemes i servicis, i per a l'optimització d'altres ja desenvolupats
- Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre juís i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguen reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional
- Comunicar i discutir propostes i conclusions en fòrums multilingües, especialitzats i no especialitzats, d'una manera clar i sense ambigüitats
- Adaptar-se als canvis, sent capaç d'aplicar tecnologies noves i avançades i altres progressos rellevants, amb iniciativa i esperit emprenedor
- Posseir les habilitats de l'aprenentatge autònom per a mantindre i millorar les competències pròpies de l'enginyeria química que permeten el desenvolupament continu de la professió
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en diferents àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament
- Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seua formació tècnica, científica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, i d'organitzar el seu propi autoaprenentatge amb un alt grau d'autonomia
- Habilitat per a defendre criteris amb rigor i arguments, i d'exposar-los de forma adequada i precisa
- Ser capaços d'assumir la responsabilitat del seu propi desenrotllament professional i de la seua especialització en un o més camps d'estudi
- Dissenyar productes, processos, sistemes i servicis de la indústria química, així com l'optimització d'altres ja desenvolupats, prenent com a base tecnològica les diverses àrees de l'enginyeria química, comprensives de processos i fenòmens de transport, operacions de separació i enginyeria de les reaccions químiques, nuclears, electroquímiques i bioquímiques
- Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts per mitjà d'estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per a establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics
- Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes.
- Tindre habilitat per a solucionar problemes que són poc familiars, incompletament definits, i tenen especificacions en competència, considerant els possibles mètodes de solució, inclosos els més innovadors, seleccionant el més apropiat, i poder corregir la posada en pràctica, avaluant les diferents solucions de disseny



- Dirigir i supervisar tot tipus d'instal·lacions, processos, sistemes i servicis de les diferents àrees industrials relacionades amb l'enginyeria química

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

- Aplicar els fonaments de la intel·ligència artificial en el disseny de controladors de processos sotmesos a incertesa o canvis impredecibles.
- Modelitzar, analitzar i dissenyar sistemes de control multivariable.
- Implementar sistemes de control avançat a través d'ordinadors.
- Aplicar estructures jeràrquiques en el control de processos químics complexos.
- Descriure els avantatges aconseguits amb el control de processos en el correcte funcionament d'una instal·lació industrial.
- Conèixer diferents tipus de sistema SCADA per al monitoratge i control de processos industrials.
- Descriure el funcionament d'un PLC i programar-lo per controlar unitats de procés.
- Elaborar models dinàmics d'unitats de procés per a la seva utilització en algorismes de control.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Sistemes de Control Avançat

Sistemes de control amb cicles múltiples: Control en Cascada; Control de Gamma Partida. Control Anticipatiu: Característiques; Control Anticipatiu v.s. Control de realimentació.

2. Sistemes de Control Multivariable

El model espai estat: Exemples. Solució de l'equació vector diferencial d'estat. Control de sistemes multivariables. El problema de la interacció. Control no interactiu.

3. Disseny de sistemes de Control Digital

Control Digital. Mostreig de sistemes continus: Mostreig ideal. La transformada z. Funció Transformada pols. Sistemes de Control Digital. Estabilitat en el domini z.

4. Disseny de sistemes de Control Intelligent

Sistemes de Control Intelligent. Sistemes de Control de lògica Difusa. Sistemes de Control amb Xarxes Neuronals. Algorismes Genètics i la seua aplicació en el disseny de sistemes de control.

**5. Control Seqüencial de Processos**

Introducció. Equacions lògiques. Sistemes combinacionals i seqüencials. Autòmats Programables: Programació.

6. Sistemes de Control SCADA

Introducció. Esquema Bàsic. Funcions principals. Exemples d'Interfície Operari. Prestacions d'un paquet SCADA. Mòdul d'un procés. Components Maquinari. Exemples de Programari SCADA.

7. Laboratori de Control Avançat

Simulació de sistemes de Control amb programari

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	35,00	100
Pràctiques en aula	15,00	100
Pràctiques en laboratori	5,00	100
Tutories reglades	5,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	2,00	0
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	18,50	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	18,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	1,50	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

Les activitats formatives es desenvoluparan d'acord amb la següent distribució:



Activitats teòriques

En les classes teòriques es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'estudiant.

Activitats pràctiques

Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs proposats. Poden comprendre alguns dels següents tipus d'activitats presencials:

- Classes de problemes i qüestions en aula
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants
- Realització de projectes en grup
- Pràctiques de laboratori i/o amb ordinadors.

Activitats transversals

Visita a instal·lacions industrials, assistència a cursos, conferències, taules redones i altres tipus d'activitats organitzades i/o proposades per la CCA del Màster.

Avaluació

Realització de qüestionaris /proves escrites individuals d'avaluació en l'aula amb la presència del professor.

Tutories

Activitats de tutorització per part del professorat responsable.

Les activitats pràctiques realitzades al llarg del curs no són recuperables per a la 2a Convocatòria i la nota obtinguda per a la 1a Convocatòria es manté.

AVALUACIÓ

Per avaluar l'aprenentatge dels alumnes, es realitzarà un o diversos exàmens que inclouran tant preguntes teòriques com la resolució d'un cas pràctic i que tindran un pes en la nota final del 50%. La resta de la nota s'obindrà de l'avaluació de les activitats pràctiques a partir de l'elaboració de treballs, memòries i/o exposicions orals i la memòria del laboratori (40%), així com l'evolució contínua de cada alumne, basada en l'assistència regular a les classes presencials, participació i grau d'implicació de l'alumne en el procés



d'ensenyament-aprenentatge (10%).

La nota mitjana ponderada dels exàmens haurà de ser superior a 40 sobre 100 per a superar l'assignatura.

El sistema d'avaluació és independent de la convocatòria (1^a o 2^a)

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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. Dort, 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

Complementàries

- 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)

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

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. Bibliografia

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.