FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	44435
Nom	Simulació i optimització avançada 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	8 - Simulació i optimització avançada de processos	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
BORRAS FALOMIR, LUIS	245 - Enginyeria Química
RIBES BERTOMEU, JOSEP	245 - Enginyeria Química
RUANO GARCIA, MARIA VICTORIA	245 - Enginyeria Química

RESUM

L’assignatura Simulació i Optimització Avançada de Processos té com objectiu general que l’estudiant conega la metodologia utilitzada per al desenvolupament de models d’operacions unitàries bàsiques de l’Enginyeria Química i siga capaç d’aplicar-los correctament a la simulació i optimització de processos. Per això, l’assignatura es divideix en dos blocs. En el primer bloc es veuran els procediments d’anàlisi i calibratge de models matemàtics i s’aplicaran els coneixements obtinguts mitjançant l’ús del programa Matlab®. En el segon bloc s’aplicaran els models a la simulació de processos industrials concrets, tant en estat estacionari com transitori, per al dimensionat d’equips i l’optimització del procés. En aquest bloc es resoldran casos pràctics mitjançant l’ús dels simuladors comercials Aspen Plus® i Aspen Hysys®.

Es tracta d'una assignatura obligatòria de caràcter semestral que s'imparteix durant el segon semestre del Màster en Enginyeria Química. En el pla d'estudis actual consta d'un total de 6 ECTS. Aquesta assignatura forma part del mòdul d'Enginyeria de Processos i Producte, que presenta una càrrega global de 45 ECTS.

L'assignatura s'imparteix íntegrament en Castellà, amb l'excepció d'un potencial segon subgrup de tutories o de pràctiques a l'aula informàtica (simulador) que serà en Valencià.

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

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.
- 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
- Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

- Conèixer els diferents tipus de models, estacionaris i dinàmics, per a la simulació de processos en Enginyeria Química.
- Ser capaç de desenvolupar models matemàtics i estimar el valor dels paràmetres.
- Conèixer els algoritmes d'optimització matemàtica més utilitzats i ser capaç d'aplicar-los a casos concrets mitjançant l'ús d'eines informàtiques de càlcul numèric.
- Conèixer els models d'estimació de propietats termodinàmiques més utilitzats en Enginyeria Química.
- Saber aplicar els models d'estimació de propietats termodinàmiques més utilitzats en Enginyeria Química.
- Conèixer i adquirir habilitat en l'ús de simuladors per al disseny dels equips bàsics utilitzats en plantes químiques.
- Ser capaç d'optimitzar el funcionament d'una planta química completa utilitzant simuladors (incloent tant la integració de corrents de procés com de l'energia).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Modelació matemàtica en la simulació i optimització de processos.

Simulació de processos químics: models estacionaris i dinàmics. Formulació de models. Incertesa i sensibilitat dels paràmetres. Anàlisi de sensibilitat global i local.

Estimació de paràmetres. Mètode de mínims quadrats en la calibratge de paràmetres. Algoritmes d'optimització avançats. Estimació de la incertesa en els paràmetres.

Ús d'eines informàtiques per a l'optimització i estimació de paràmetres. Desenvolupament de models complexos de simulació en Matlab®. Càlcul de la sensibilitat dels paràmetres. Obtenció dels paràmetres més importants. Aplicació dels algoritmes d'optimització avançats a l'estimació de paràmetres: Algoritmes genètics i altres mètodes de cerca.

2. Simulació i disseny de processos amb Aspen Plus® y Aspen Hysys®

Simulació en estat estacionari i dinàmic. Selecció i aplicació del models de predicció de propietat termodinàmiques. Disseny de processos industrials. Optimització. Dimensionat d´equips. Introducció a l´utilització del Aspen Process Economic Analyzer® (APEA). Resolució de casos pràctics.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	20,00	100
Pràctiques en laboratori	16,00	100
Seminaris	10,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Tutories reglades	4,00	100
Elaboració de treballs en grup	40,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGIA DOCENT

L’assignatura es desenvoluparà mitjançant classes de teoria i classes pràctiques.

Activitats teòriques: En les classes teòriques, mitjançant la lliçó magistral participativa, es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb un major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l’estudiant. Així mateix se recomanarà els recursos adients per a la preparació posterior del tema en profunditat per part de l’estudiant.

Activitats pràctiques: Les classes pràctiques serviran per complementar 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. Aquestes activitats es realitzaran a l’aula o en grups reduïts. Comprenen els següents tipus d’activitats presencials:

- Classes de problemes i qüestions a aula. El professor explicarà una sèrie de problemes tipus que permeten a l’estudiant adquirir la destresa necessària per a analitzar, plantejar i resoldre els problemes de cada tema. Alguns problemes es resoldran en classes pràctiques de grup reduït.
- Sessions de discussió i resolució de problemes o treballs. En aquestes sessions, que es realitzaran en grups reduïts, s’analitzaran i discutiran una sèrie d’exercicis o treballs prèviament plantejats pel professor i treballs realitzats pels estudiants en petits grups. Aquestes sessions es realitzaran en classes pràctiques de grup reduït.
- Pràctiques en aula Informàtica. En aquestes sessions, els alumnes utilitzaran els simuladors comercials Aspen Hysys® i Aspen Plus® per a l’aplicació pràctica dels coneixements i habilitats de

disseny, simulació i optimització desenvolupats durant l'assignatura. Aquestes sessions es realitzaran en grups reduïts.

Per al desenvolupament de totes aquestes activitats, tant els estudiants com el professor faran ús de l'Aula Virtual.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge de l'estudiant es considerarà una avaluació continuada, una avaluació de les activitats pràctiques i una avaluació final, mitjançant dues modalitats:

Modalitat A:

APARTAT	% SOBRE NOTA FINAL
Activitats presencials	5
Treballs	60
Examen final	35

Modalitat B:

APARTAT	% SOBRE NOTA FINAL
Activitats presencials	5
Treballs	45
Examen final	50

Per poder optar a la modalitat A serà necessària una assistència mínima a les sessions de pràctiques informàtiques del 90 %.

Activitats presencials: Es basarà en la participació i grau d'implicació de l'estudiant en el procés de ensenyament/aprenentatge, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes, i la resolució de qüestions proposades, de forma individual i/o en grups petits.

Treballs: Es basarà en la resolució d'un cas pràctic mitjançant un simulador de processos i l'elaboració d'un informe detallat que inclourà tots aquells aspectes treballats en les sessions informàtiques.

Avaluació final: L'estudiant haurà de realitzar una prova objectiva individual, que consistirà en un examen al final. Aquest examen constarà tant de qüestions teòriques/pràctiques com de problemes amb la fi de comprovar que s'han assimilat els conceptes bàsics de l'assignatura.

Per poder aprovar serà necessari obtenir una nota mitja de 5 punts sobre 10, sempre que s'obtinga una nota igual o superior a 4 punts (sobre 10) en els treballs i l'examen final.

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

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Nicolás J. SCENNA y col., 2007, Modelado, simulación y optimización de procesos químicos, Edutecne.
- Edgar, T. F., Himmelblau, D. M. and Lasdon, L. S., 2001. Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill.
- SEIDER, W.D, SEADER, J.D., LEWIN, D.R., 1999. Process Design Principles, John Wiley & Sons, New York

Complementàries

- Steven C. Chapra y Raimond P. Canale, 1988. Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill, México.

- Ravindran, A., Ragsdell, K. M., Reklaitis, G. V., 2007. Engineering Optimization: Methods and Applications, John Wiley & Sons, New York.
- LUYBEN, W.L, 2006, Distillation design and control using Aspen Simulation, John Wiley & Sons, New York

ADDENDA COVID-19

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

1. Continguts

Es mantenen els continguts inicialment programats

2. Volum de treball i planificació temporal de la docència

No s'afigen activitats diferents de les planificades originalment. S'ha facilitat a l'estudiant tot el material perquè puga seguir la seua pròpia programació horària. No obstant això, es mantenen les sessions programades en les mateixes dates i amb la mateixa duració per a resolució de dubtes a través del fòrum (Aula Virtual) o, en cas de ser necessari, a través de videoconferència síncrona grupal mitjançant Blackboard Collaborate.

3. Metodologia docent

S'ha facilitat l'accés al programari AspenPlus mitjançant la plataforma myapps.uv.es.

S'ha pujat a l'Aula Virtual diversos enllaços de vídeos que cobreixen els coneixements a adquirir previstos i que substitueixen a la docència presencial.

També s'ha facilitat l'enunciat del treball que han de realitzar els alumnes en grup (tal com estava planejat en la guia docent original).

Els dubtes es resoldran mitjançant el fòrum de l'Aula Virtual, mitjançant el correu electrònic i, en cas de ser necessari, mitjançant sessions de videoconferència síncrona utilitzant Blackboard Collaborate. Aquestes sessions es realitzarien en les dates i horaris fixats originalment en l'assignatura.

4. Avaluació

Es manté el mètode d'avaluació previst en la guia docent original. No obstant això, l'exposició de treballs prevista en la guia docent es realitzarà mitjançant videoconferència síncrona utilitzant Blackboard Collaborate. Els grups de 4-5 estudiants presentaran i defensaran els seus treballs davant els professors i davant la resta d'alumnes de l'assignatura, establint-se posteriorment un torn obert de preguntes. Les presentacions es realitzaran en les dues últimes sessions (4/5/2020 i 6/5/2020).

Encara que la dificultat del treball s'ha adaptat a la situació actual, és possible que la data de presentació de treballs haja de retardar-se un màxim de dues setmanes, ja que aquest és el temps que van estar els alumnes sense accés al programari necessari per a cursar l'assignatura.

5. Bibliografia

No hi ha canvis en la bibliografia recomanada