



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**INSTAL·LACIONS AUXILIARS
EN LA INDÚSTRIA
ALIMENTÀRIA**

Coordinació: ARANTEGUI JIMENEZ, JAVIER

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	INSTAL·LACIONS AUXILIARS EN LA INDÚSTRIA ALIMENTÀRIA			
Codi	102591			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	9			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.6	3	5.4
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	ARANTEGUI JIMENEZ, JAVIER			
Departament/s	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA D'ALIMENTS			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català / Castellà			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ARANTEGUI JIMENEZ, JAVIER	javier.arantegui@udl.cat	3	
FONS SOLE, ESTANISLAU	estanislaou.fons@udl.cat	0	
GORDO MURILLO, CECILIA	cecilia.gordo@udl.cat	5	
GRAELL SARLE, JORGE MARIANO	jordi.graell@udl.cat	1	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

L'assignatura "Instal·lacions auxiliars a la indústria alimentària", aporta coneixements tècnics i eines de càlcul per al disseny i selecció de les instal·lacions habituals en una indústria alimentària, tal com les instal·lacions de: fred, generació de vapor i control i regulació, entre d'altres.

Els coneixements impartits en aquesta assignatura resulten necessaris per a un millor aprofitament de les matèries de Disseny de plantes de processat, Projectes i Treball final, relacionats amb els processos d'elaboració d'aliments que es porten a terme en les indústries alimentàries.

Recomanacions

És convenient haver cursat i assimilat correctament les matèries de "Fonaments d'Enginyeria d'aliments" i "Indústries alimentàries" corresponents al primer semestre.

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Aplicar la tecnologia i enginyeria necessària per al correcte funcionament d'una indústria alimentària.
- Calcular i dissenyar instal·lacions auxiliars de generació i aplicació de fred.
- Projectar instal·lacions de generació, distribució i aplicació de vapor.
- Projectar instal·lacions auxiliars d'automatització i control de la indústria.

Competències

Competències bàsiques

CB1. Que els estudiants demostrin tenir i comprendre coneixements en un àrea de estudi que parteix de la base de la educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats,

inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de la vanguardia del seu camp d'estudi.

CB2. Que els estudiants sapiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i tinguin les competències que solen demostrar-se per mitjà de la elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir e interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències generals

CG1 . Capacitat per a la preparació prèvia, concepció, redacció i signatura de projectes que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, demolició, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de béns mobles o immobles que per la seva naturalesa i característiques quedin compresos en la tècnica pròpia de la producció agrícola i ramadera (instal·lacions o edificacions, explotacions, infraestructures i vies rurals), la indústria agroalimentària (indústries extractives, fermentatives, làcties, conserveres, hortofructícoles, càrnies, pesqueres, de salaons i, en general, qualsevol altra dedicada a la elaboració i/o transformació, conservació, manipulació i distribució de productes alimentaris) i la jardineria i el paisatgisme (espais verds urbans i/o rurals, parcs, jardins, vivers, arbratge urbà, etc., instal·lacions esportives públiques o privades i entorns sotmesos a recuperació paisatgística).

CG6. Capacitat per a la direcció y gestió de tota classe d'indústries agroalimentàries, amb coneixement de les noves tecnologies i els processos de qualitat.

CG8. Capacitat de resoldre problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

CG10. Capacitat per a la recerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.

CG12. Capacitat pel treball en equips multidisciplinars i multiculturals.

Competències transversals

CT1. Correcció en la Expressió oral i escrita.

CT4. Respecte als drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, a la promoció dels Drets Humans i als valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics

CT5. Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies de l'àmbit professional

Competències específiques

CEIAA1. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Enginyeria i tecnologia dels aliments. Enginyeria i operacions bàsiques d'aliments. Tecnologia d'aliments. Processos en les indústries agroalimentàries. Modelització i optimització. Gestió de la qualitat i de la seguretat alimentària. Anàlisi d'aliments. Traçabilitat.

CEIAA2. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Enginyeria de les indústries agroalimentàries. Equips i maquinàries auxiliars de la indústria agroalimentària. Automatització i control de processos. Enginyeria de les obres i instal·lacions. Construccions agroindustrials. Gestió i aprofitament de residus.

Continguts fonamentals de l'assignatura

PART 1: INSTAL·LACIONS FRIGORÍFIQUES

- Tema 1.1.- Producció de fred. Sistemes i cicles frigorífics.
- Tema 1.2.- Càrregues de refredament.
- Tema 1.3.- Complexes frigorífics. Cambres.
- Tema 1.4.- Refrigerants.
- Tema 1.5.- Compressors.
- Tema 1.6.- Evaporadors.
- Tema 1.7.- Condensadors.
- Tema 1.8.- Automatismes. Regulació i control del sistema frigorífic.
- Tema 1.9.- Canonades i elements auxiliars.

PART 2: SISTEMES DE GENERACIÓ DE CALOR

- Tema 2.1.- Fonaments de la producció de vapor.
- Tema 2.2.- Combustibles i teoria de la combustió.
- Tema 2.3.- Calderes: concepte, classificació i components.
- Tema 2.4.- Distribució de vapor.

PART 3: INSTRUMENTACIÓ I CONTROL DE PROCESSOS

- Tema 3.1.- Introducció general
- Tema 3.2.- Instrumentació industrial
- Tema 3.3.- Com abordar la dinàmica d'un sistema
- Tema 3.4.- Sistemes lineals de primer ordre
- Tema 3.5.- Sistemes lineals de segon ordre
- Tema 3.6.- Accions de control
- Tema 3.7.- Control per retroalimentació de sistemes lineals
- Tema 3.8.- Anàlisi d'estabilitat de sistemes
- Tema 3.9.- Mètodes empírics i semiempírics

Activitats pràctiques

Pràctiques en aula (problemes i casos)

Resolució de casos i problemes sobre diversos aspectes propis del càlcul i selecció d'equips i instal·lacions auxiliars en la indústria alimentària.

Treball de disseny d'un sistema de producció frigorífica per una central hortofructícola.

Visita

Visita a una instal·lació frigorífica.

En el cas que no es puguin realitzar les activitats presencials, s'han de substituir per activitats formatives alternatives, com pot ser l'estudi de casos.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores/ECTS
Teoria	Classe magistral	Explicació dels principals conceptes	54	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	81		135h / 5,4
Pràctiques d'aula	Problemes, casos i visita	Aplicació dels conceptes teòrics. Treball personal sobre casos.	30	Resoldre problemes i casos	45		75h / 3
Pràctiques de laboratori	laboratori de control de processos	Aplicació de la teoria	6	Informe	9		15h / 0,6
Avaluació						6	6h / 0,6
Totals			90		135	6	231h / 9

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Parts 1 i 2: S'impartiran a la primera meitat de l'assignatura, aproximadament, per part dels professors C. Gordo y J. Graell

Part 3: S'impartirà a la segona meitat de l'assignatura, aproximadament, per part del professor J.Aránategui.

Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació

	Procediment	Número	
Teoria	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	3	75 (30 [fred] + 10 [vapor] + 35 [control])
Pràctiques d'aula	Lliuraments de problemes de fred i vapor i treball	1	15
Pràctiques de laboratori	Informe de pràctiques de control de processos	1	10
TOTAL			100

Observacions

Per tal de superar l'assignatura, cal que es compleixin els requisits següents:

- Caldrà haver obtingut una nota igual o superior a 4 punts en els examens de fred i control.
- Cal haver presentat tots els informes de pràctiques amb una nota igual o superior a 4 punts. En cas que no es compleixi aquesta condició, la nota màxima de l'assignatura serà de 4,5 punts.
- El total de puntuació de l'assignatura ha de ser de 5 o superior.

En cas de no poder assistir a les classes o no poder lliurar les activitats de l'avaluació continuada, es recomana sol·licitar l'avaluació alternativa, que consistirà exclusivament als exàmens amb les ponderacions 55% (fred + calor) i 45% control de processos.

La manca d'integritat acadèmica, per exemple, plagiar una feina o copiar en un examen, suposarà una nota final a l'acta de Suspens (0) sense possibilitat de recuperació.

Bibliografia i recursos d'informació

La bibliografia de les matèries tecnològiques requereix una revisió contínua. No obstant això, se citen alguns manuals el contingut dels quals és adequat per al nivell que es pretén de l'estudi dels sistemes auxiliars a les indústries alimentàries.

Bibliografia bàsica

AMIGO, P. (2000) Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales. Mundi-Prensa. Madrid.

BAQUERO, J.; LLORENTE, V. (1985) Equipos para la industria química y alimentaria. Alhambra. Madrid.

DIVERSOS AUTORS (1993) Nuevo curso de ingeniería del frío. AMV ediciones. Madrid.

LÓPEZ, A. (1993) Las instalaciones frigoríficas en las industrias agroalimentarias. AMV ediciones. Madrid.

MELGAREJO, P. (2000) Cámaras frigoríficas y túneles de enfriamiento rápido. AMV ediciones-Mundi Prensa. Madrid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA. (1981) Operadores industriales de calderas. Programa oficial ITC-MIE-AP--1-BOE- 23.09.1981

NAVARRO, J., CABELLO, R., TORRELLA, E. (2003). Fluidos refrigerantes. Tablas y Diagramas. A. Madrid Vicente editores.

PERRY, R.H.: GREEN, D.W.: MAHONEY, J.O. - 1993 - Perry manual del ingeniero químico. - McGraw-Hill (México)

RAPIN, P.J. (1990) Instalaciones frigoríficas. Vol. 1 i 2 Marcombo.Barcelona

SÁNCHEZ P., MT. (2001) Ingeniería del frío: teoría y práctica. AMV Ediciones.- MundiPrensa. Madrid

Instrumentació industrial i control de processos

[ALTMAN, Wolfgang; MACDONALD, David; MACKAY, Steve \(2005\). Practical Process Control for Engineers and Technicians. Newnes](#)

[CORRIU, Jean-Pierre \(2017\). Process Control. Springer.](#)

[MORRIS Alan S.; LANGARI, Reza \(2012\). Measurement and Instrumentation: Theory and Application. Butterworth-Heineman.](#)

Alfaro, Víctor M. *Sistemas de control proporcional, integral y derivativo: Algoritmos, análisis y ajuste*, s. f. <https://pidplanet.wordpress.com/sisconpid/>.

Seborg, Dale E., Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp, y Francis J. Doyle. *Process Dynamics and Control*. Fourth edition. Hoboken, N.J: Wiley, 2017.

Bibliografia complementària

MELGAREJO, P. (1995). Aislamiento, cálculo y construcción de cámaras frigoríficas. AMV ediciones.

ASHRAE (1990) Refrigeración. Sistemas y aplicaciones. ATECYR

BRENNAN, J.G.; BUTTERS, J.R.; COWELL, N.D.; LILLY, A.E.V. (1980) Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Acribia. Zaragoza

CREUS SOLÉ, Antonio - 1993 - Instrumentación industrial - Marcombo

CREUS SOLÉ, Antonio - 1988 - Control de procesos industriales. Criterios de implementación - Marcombo

DOSSAT, R.J. (1995) Principios de refrigeración. CECOSA. México.

INSTITUTO INTERNACIONAL DEL FRÍO (1995) Guía de almacenamiento frigorífico. AMV Ediciones

MCFARLANE, I. - 1994 - Automatic control for food manufacturing processes - Chapman and Hall Altres edicions

MURPHY, S.D. - 1995 - In-process measurement and control. - Marcel Dekker. Otras ediciones

PERRY, R.H.; CHILTON, C.H. (1992) Manual del ingeniero químico. McGRAW- Hill

PINDER, A.C.: GODFREY, G. - 1993 - Food process monitoring systems - Chapman and Hall

RENARD,M.:BIMBENET,J.J. - 1988 - Automatic Control and optimization of food processes - Chapman and Hall

SPIRAX-SARCO (1985) Curso de vapor. Catàlegs Spirax-Sarc

TSE, F.S.: MORSE, I.E. - 1995 - Measurement and instrumentation in engineering. - Marcel Dekker Otras ediciones