VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Guia Docent
33996 Bases de l'enginyeria química

FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura	
Codi	33996
Nom	Bases de l'enginyeria química
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1103 - Grau C.Tecn.Aliments	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1103 - Grau C.Tecn.Aliments	14 - Ingenieria Quimica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
FERNANDEZ DOMENE, RAMON MANUEL	245 - Enginyeria Química
SANCHEZ TOVAR, RITA	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura Bases d'Enginyeria Química és una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'impartix en el primer curs del títol de Grau en Ciència I Tecnologia dels Aliments. En el pla d'estudis de la Universitat de València consta d'un total de 6 crèdits ECTS. Amb esta assignatura es pretén proporcionar a l'estudiant una visió general de l'Enginyeria Química, i ensinistrar-li en el maneig de les ferramentes fonamentals per a l'anàlisi i disseny de qualsevol unitat de procés: els balanços de propietat i les equacions de velocitat.

Estos coneixements constituïxen els fonaments imprescindibles perquè l'estudiant puga abordar l'estudi de les Operacions Bàsiques de la indústria alimentària i conega els fonaments de les operacions que es desenvolupen en els processos de transformació i conservació dels aliments.

A l'estar l'assignatura integrada en el Grau de Ciència i Tecnologia dels Aliments, els professors responsables de l'assignatura entenen que l'estudi del procés químic ha d'orientar-se específicament cap als aspectes de major interés i utilitat per a la indústria alimentària.

L'assignatura té un caràcter eminentment aplicat, per la qual cosa als components teòrics cal afegir els de caràcter pràctic, tant de resolució de qüestions numèriques com de problemes que simulen situacions reals, en els que s'aplicaran els conceptes teòrics introduïts, familiaritzant així l'estudiant amb el mode d'operació dels processos de la indústria alimentària.

En particular es pretén que l'estudiant domine l'aplicació dels balanços de matèria i energia en les unitats que formen part dels processos típics de la indústria alimentària, que conega els mecanismes i equacions que governen el transport de propietat, especialment pel que fa a la transmissió de calor per la seua especial importància en els processos de transformació i conservació dels aliments i que s'inicie en el coneixement i disseny dels reactors químics.

Els **objectius** generals de l'assignatura són:

- Conéixer el camp d'aplicació de l'Enginyeria Química i la seua relació amb la indústria alimentària.
- Conéixer, aplicar i resoldre els balanços de matèria i energia.
- Conéixer els mecanismes i equacions de velocitat de transport de propietat: flux difusiu i flux convectiu.
- Conéixer els mecanismes de transmissió de calor: conducció, convecció i radiació.
- Conéixer, descriure i dimensionar reactors químics.
- Interpretar correctament la informació d'un problema i traduir-la en variables de procés i/o de funcionament d'equips.
- Ser capaç de desenvolupar un problema de forma correcta, comprensible i organitzada.
- Ser capaç d'analitzar els resultats d'un problema.

Els **continguts** de l'assignatura són: Procés químic. Operació Bàsica o Unitària. Formes d'operació de la indústria alimentària. Equacions de Conservació: Balanços de Matèria i Energia. Mecanismes de Transport. Equacions de Velocitat. Transmissió de Calor: Conducció, Convecció i Radiació. Reactors Químics: classificació i equacions de disseny.

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

Per a superar amb èxit l'assignatura és imprescindible que l'estudiant posseïsca una sèrie de coneixements previs de matemàtiques i química que ha d'haver adquirit durant els cursos de secundària i batxiller i en les assignatures programades per a la titulació en el primer quadrimestre. Entre els dits coneixements previs s'inclouen:
- Termodinàmica: calor de reacció i equilibri
- Velocitat de reacció i cinètica química
- Maneig de logaritmes i exponencials.
- Resolució de sistemes d'equacions lineals.

COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENENTATGE (RD 822/2021)

1103 - Grau C.Tecn.Aliments

- Desenvolupament d'habilitats per emprendre estudis posteriors.
- Capacitat d'interpretar dades rellevants.
- Controlar i optimitzar els processos i els productes en la industria alimentària.
- Desenvolupar nous processos i productes en la industria alimentària.
- Posseir i comprendre els coneixements en l'àrea de ciència i tecnologia dels aliments.
- Fabricar i conservar aliments.
- Saber aplicar aquests coneixements al món professional, contribuint al desenvolupament dels drets humans, dels principis democràtics, dels principis d'igualtat entre dones i homes, de solidaritat, de protecció del medi i de foment de la cultura de la pau.
- Conèixer les formes d'operació de la indústria alimentària.
- Conèixer, aplicar i resoldre els balanços de matèria i d'energia per calcular els cabals, les composicions, les temperatures i les necessitats energètiques dels processos de la indústria alimentària.
- Conèixer els mecanismes i les equacions de velocitat de transport de propietat: flux difusiu i flux convectiu.
- Conèixer els mecanismes de transmissió de calor.
- Aplicar les equacions per al flux conductiu de calor al càlcul de gruixos d'aïllants.
- Aplicar les equacions per al flux convectivo de calor al dimensionament de bescanviadors de calor de tubs concèntrics.
- Aplicar les equacions de velocitat de reacció i els balanços de matèria i d'energia al disseny de reactors químics.
- Interpretar correctament la informació d'un problema i traduir-la en variables de procés i/o de funcionament d'equips.
- Ser capaç d'analitzar els resultats d'un problema.
- Ser capaç d'integrar-se i de participar activament en tasques de grup.
- Ser capaç de distribuir el temps adequadament per al desenvolupament de tasques individuals o de grup.

RESULTATS D'APRENENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

El/l'estudiant ha de ser capaç de:

- Enumerar i descriure les formes d'operació de la indústria alimentària, així com els seus avantatges i inconvenients.
- Realitzar i interpretar el diagrama de flux d'un procés.
- Interpretar i plasmar correctament en forma de variables o equacions les dades d'un problema.
- Plantejar i resoldre els balanços macroscòpics de matèria, en sistemes sense reacció química i en estat estacionari, per a calcular els cabals i composicions dels corrents implicats en un procés de la indústria alimentària.
- Plantejar i resoldre els balanços macroscòpics de matèria, en sistemes sense reacció química i en estat no estacionari, per a determinar la variació de la composició i/o de la massa del sistema.
- Plantejar i resoldre els balanços d'energia, en sistemes sense reacció química en estat estacionari, per a calcular les temperatures dels corrents implicats en un procés de la indústria alimentària i/o les necessitats energètiques d'un procés de la indústria alimentària.
- Plantejar i resoldre els balanços d'energia, en sistemes sense reacció química en estat no estacionari, per a determinar la variació de la temperatura d'un sistema.
- Plantejar i resoldre el balanç d'energia mecànica per a calcular el consum energètic de bombes d'impulsió de fluids.
- Identificar els mecanismes i les equacions de velocitat de transmissió de calor.
- Aplicar i resoldre les equacions per al flux conductiu de calor en estat estacionari a la determinació de la distribució de temperatures en un material.
- Aplicar i resoldre les equacions per al flux conductiu de calor en estat estacionari al càlcul de grossàries d'aïllants.
- Aplicar i resoldre les equacions per al flux conductiu de calor en estat no estacionari a la determinació de la distribució de temperatures en un material.
- Aplicar les equacions per al flux convectiu de calor al dimensionat de bescanviadors de calor de tubs concèntrics.
- Aplicar les equacions de velocitat de reacció i els balanços de matèria i energia al dimensionat de reactors químics.

Així mateix, es fomentarà el desenvolupament de diverses competències genèriques, entre les quals cal destacar:

- Capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Capacitat d'interpretar dades rellevants.
- Capacitat de transmetre idees, problemes i solucions.
- Capacitat d'argumentar des de criteris racionals i lògics.
- Capacitat d'expressar-se de forma correcta i organitzada.
- Capacitat de desenrotllar un problema de forma sistemàtica i organitzada.
- Capacitat d'analitzar críticament els resultats d'un problema.
- Capacitat de treballar de forma autònoma.
- Capacitat d'integrar-se i participar activament en tasques de grup.

Capacitat de distribuir adequadament el temps per al desenvolupament de tasques individuals o de grup.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ A L'ENGINYERIA QUÍMICA

L'activitat industrial.- Indústria alimentària i Enginyeria Química.- Procés Químic.- Operacions unitàries. Definició.- Formes d'operació de la indústria química. Operació intermitent i contínua. Estat estacionari i estat no estacionari. Elecció del tipus de procés.- Fenòmens de Transport. Mecanismes de Transport. Experiment de Reynolds.- Plantejament general de l'anàlisi i disseny de sistemes.

2. BALANÇOS DE MATÈRIA

Balanços de propietat al voltant d'un entorn.- Balanç de matèria. Balanç total. Balanç de matèria aplicat a un component.- Aplicació del balanç de matèria a sistemes sense reacció química. Sistemes en estat estacionari. Sistemes en estat no estacionari

3. BALANÇOS D'ENERGIA

Introducció.- Balanç total d'energia. Deducció de l'expressió general. Expressió dels distints termes.- Aplicació del balanç d'energia. Sistemes en estat estacionari. Sistemes en estat no estacionari.- Balanç d'energia calorífica.- Balanç d'energia mecànica

4. EQUACIONS DE VELOCITAT

Introducció.- Equació general de velocitat per a transport molecular. Transport molecular d'energia calorífica: Llei de Fourier de la conducció. Transport molecular de quantitat de moviment: Llei de Newton de la viscositat. Transport molecular de matèria: Llei de Fick de la difusió.- Equacions de velocitat per a transport turbulent. Coeficients individuals de transport. Estimació. Coeficients globals de transport.

5. TRANSMISSIÓ DE CALOR

Mecanismes de transmissió de calor.- Conducció de calor en estat estacionari. Transport simple de calor. Conducció en un material de geometria plana. Conducció en un material de geometria cilíndrica. Conducció en un material de geometria esfèrica. Conducció a través de diversos materials en sèrie.- Conducció de calor en estat no estacionari. Plantejament de les equacions de variació. Solució analítica de l'equació diferencial de conservació de l'energia. Solució gràfica. Aplicació a cossos de dimensions finites.- Introducció al disseny de bescanviadors de calor. Classificació dels bescanviadors de calor. Cambiadores de calor de tubs concèntrics. Nomenclatura. Equacions de disseny. Integració de les equacions de disseny.

6. INTRODUCCIÓ AL DISSENY DE REACTORS QUÍMICS

Generalitats.- Termodinàmica: Calor de reacció i equilibri químic.- Velocitat de reacció i cinètica química.- Classificació dels reactors.- Estudi dels reactors ideals. Reactor discontinu de tanc agitat. Reactor continu de tanc agitat. Reactor continu tubular.- Reactors heterogenis.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	53,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Seminaris	2,00	100
Elaboració de treballs en grup	12,00	0
Elaboració de treballs individuals	2,00	0
Estudi i treball autònom	30,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	5,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	5,00	0
Resolució de casos pràctics	15,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	1,00	0
TOTAL	**147,00**	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'articula entorn de cinc eixos: les classes de teoria, les classes pràctiques de problemes, els seminaris, la realització de treballs i les tutories. En les classes de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. El professor exposarà per mitjà de presentació i/o explicació els continguts més rellevants de cada tema i incidirà en aquells aspectes clau per a la comprensió del mateix. Les classes pràctiques de problemes es desenvoluparan seguint dos models diferents. En algunes de les classes serà el professor el que resolga una sèrie de problemes tipus perquè els estudiants aprenguen a identificar els elements essencials del plantejament i la resolució dels problemes del tema. En les altres classes de problemes seran els estudiants, individualment o distribuïts en grups, els que hauran de resoldre problemes anàlegs baix la supervisió del profesor. Sempre que siga possible, s'usaran els Objectius del Desenvolupament Sostenible de l'ONU per a contextualitzar els problemes plantejats i resolts en classe. S'usarà, de forma més específica, el ODS relacionat amb la sostenibilitat ambiental (ODS 12: Producció i Consum Responsables).

En els seminaris els estudiants exposaran a la resta del grup un tema proposat pels professors de l'assignatura, que hauran desenvolupat amb l'orientació i supervisió dels mateixos. Els treballs proposats a l'estudiant es dividiran en tres tipus: Problemes de complexitat semblant als dels exàmens, Qüestions numèriques i Qüestionaris i Tests autocorrectius a realitzar en Aula Virtual per avalorar el nivell d'aprenentatge dels conceptes més importants de cada tema. Tots els treballs proposats tindran un calendari de realització i entrega. Pel que fa a les tutories, els estudiants assistiran a elles en grups reduïts. En elles es programaran activitats dirigides a preparar els conceptes més importants de cada tema. Així mateix, el profesor debatrà i aclarirà tant aspectes generals de l'assignatura com a qüestions particulars. S'aprofitarantambé estes sessions per a tornar els treballs entregats pels estudiants degudament corregits, i es resoldran les qüestions i els errors que hagen sorgit en la seua resolución.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants es durà a terme seguint dos models:

A) Per mitjà de la valoració de les activitats realitzades pels estudiants, la nota del seminari i la nota de l'examen que es realitze.

B) A partir de la nota del seminari i de l'examen.

L'assistència a les sessions de seminaris i tutories és obligatòria en ambdós models d'avaluació. La no assistència als seminaris coordinats sense causa justificada, implicarà un zero en l'apartat d'avaluació corresponent als seminaris.

Per a optar a la modalitat d'avaluació A) l'estudiant ha d'haver realitzat almenys el 80% de les activitats puntuables proposades. Superat este requisit per a optar a esta modalitat d'avaluació, la nota final s'obtindrà com la major de:

– La ponderació entre la nota mitjana de l'examen (70%), la nota mitjana de les activitats puntuables entregades multiplicada pel factor núm. d'activitats puntuables entregades/núm. d'activitats puntuables proposades (20%) i la qualificació del seminari (10%).

– La ponderació entre la nota mitjana de l'examen (90%) i la qualificació del seminari (10%).

En la modalitat B) la nota final s'obtindrà de la ponderació entre la nota mitjana de l'examen (90%) i la qualificació del seminari (10%).

L'examen constarà tant de qüestions teoricopràctiques com de problemes. Mitjançant la realització de la prova escrita es valorarà el nivell de comprensió i coneixement dels continguts establits per a l'assignatura. Per a aprovar l'assignatura serà necessari que la mitjana (ponderada, si és el cas) de les distintes parts de l'examen siga igual o superior a 45 punts (sobre 100).

Per a aprovar l'assignatura serà necessari obtindre una qualificació igual o superior a 50 punts (sobre 100).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Ingeniería de la Industria Alimentaria (Volumen I)
  J. Aguado, J. A. Calles, P. Cañizares, B. López, F. Rodríguez, A. Santos, D. Serrano (Ed. Síntesis, 2002)

Complementàries

- Introducció a lEnginyeria Química
  A. Aucejo y colaboradores (Barcelona: Portic, 1999)
- Introducción a la Ingeniería Química
  G. Calleja (Ed. Síntesis, 2008)
- Curso de Ingeniería Química
  J. Costa López y colaboradores (Ed. Reverté, 2000)
- Ingeniería Química
  E. Costa Novella y colaboradores (Ed. Alhambra, 1986)
- Principios elementales de los procesos químicos
  R. M. Felder, R. W. Rousseau (3a ed. Limusa, 2008)
- Cálculo de Balances de Materia y Energía
  E. J. Henley, E. M. Rosen (Ed. Reverté, 2002)
- Ingeniería de las Reacciones Químicas
  O. Levenspiel (3a ed. Limusa, 2010)
- Material and Energy Balances
  G. V. Reklaitis (Ed. Wiley, 1983)