FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	33997
Nom	Operacions bàsiques
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	9.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1103 - Grau C.Tecn.Aliments	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació	2	Anual

Matèries

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

Coordinació

Nom	Departament
PASTOR ALCAÑIZ, LAURA	245 - Enginyeria Química
SAN VALERO TORNERO, PAU	245 - Enginyeria Química

RESUM

L’assignatura Operacions Bàsiques és una assignatura obligatòria de caràcter anual que s’imparteix en el segon 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 9 crèdits ECTS. Amb aquesta assignatura es pretén que els estudiants apliquen els principis bàsics de l’enginyeria química, vists prèviament en l’assignatura Bases de l’Enginyeria Química, al disseny i anàlisi del funcionament de les operacions bàsiques més utilitzades en la indústria alimentària.

L’estudi de les Operacions Bàsiques comença amb la seua classificació atenent al fenomen físic predominant en què estan basades: operacions bàsiques de transport de quantitat de moviment, operacions bàsiques de transferència de matèria i operacions bàsiques de transmissió de calor. Dins del primer grup s’abordarà l’estudi de la circulació de líquids per conduccions, la filtració i operacions de separació amb membranes. Posteriorment s’estudiarà detalladament l’extracció sòlid-líquid, com a exemple d’operació unitària controlada per la transferència de matèria, molt present en la indústria alimentària. També s’estudiarà el disseny i funcionament de bescanviadors de calor d’ús industrial i evaporadors, tots dos controlats per la transmissió de calor. Finalment, s’estudiaran els processos de deshidratació de sòlids (assecat i liofilització) en els quals a més de la transferència de matèria, també es té en compte el

transport de calor.

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 i problemes que simulen situacions reals, així com d'experimentació en el laboratori. En aquests components de caràcter pràctic s'aplicaran els conceptes teòrics introduïts, familiaritzant així a l'estudiant amb la manera d'operació dels processos de la indústria alimentària.

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 lassignatura és imprescindible que lestudiant posseïsca els següents coneixements previs:
Balanços de matèria i energia
Equacions de velocitat de transport de propietat. Coeficients de transport.
Nocions bàsiques de química i de termodinàmica
Nocions bàsiques de matemàtiques

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.
- Assessorar científicament i tècnicament la indústria alimentària i els consumidors en el marc de la normativa legal vigent.
- Conèixer les formes d'operació de la indústria alimentària.

- Conèixer i classificar les operacions unitàries.
- Ser capaç de seleccionar, dimensionar i analitzar el funcionament d'equips de processos basats en el transport de quantitat de moviment.
- Ser capaç de seleccionar, dimensionar i analitzar el funcionament d'equips de processos basats en el transport d'energia.
- Ser capaç de seleccionar, dimensionar i analitzar el funcionament d'equips de processos basats en el transport de matèria.
- Ser capaç de seleccionar, dimensionar i analitzar el funcionament d'equips de processos basats en el transport simultani de matèria i d'energia.
- Manejar equips a nivell de laboratori o de planta pilot semblants als existents en la indústria alimentària.
- Interpretar correctament la informació d'un problema i traduir-la en variables de procés i/o de funcionament d'equips.

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

Classificar les Operacions Unitàries en funció del transport de propietat predominant.

Conèixer el comportament reològic dels fluids.

Plantejar les equacions fonamentals per al flux de fluids incompressibles per conduccions.

Calcular les pèrdues d’energia mecànica en conduccions.

Calcular la potència subministrada per una bomba perquè circule un cabal determinat.

Calcular el cabal de líquid que circula per una conducció.

Calcular el diàmetre d’una conducció perquè circule un determinat cabal de líquid.

Conèixer els diferents tipus de bombes i les seues característiques.

Indicar les condicions de cavitació d’una bomba.

Determinar el cabal i la càrrega subministrats per una bomba en un determinat sistema.

Conèixer els conceptes bàsics de la filtració.

Plantejar i resoldre els balanços de matèria i l’equació de velocitat, en el cas d’una filtració a caiguda de pressió constant, en un filtre premsa.

Conèixer els fonaments dels processos de separació a través de membranes, els seus avantatges i inconvenients així com les seues principals aplicacions en la indústria alimentària.

Conèixer i classificar els diferents tipus de membranes.

Conèixer els models de transport d'espècies a través de les membranes.

Descriure i quantificar el fenomen de polarització per concentració.

Definir el flux osmòtic i avaluar la pressió osmòtica d'una dissolució en funció de la seua concentració.

Aplicar les equacions de disseny de les unitats d'osmosi inversa i de ultrafiltració al càlcul de la composició del permeat i l'àrea de membrana.

Conèixer el fonament del procés d'extracció amb dissolvents, quan s'utilitza i per què s'utilitza.

Treballar amb els diagrames triangulars i aplicar adequadament la regla de la palanca.

Conèixer i treballar amb les diferents formes de l'equilibri sòlid-líquid.

Conèixer i aplicar el concepte d'etapa ideal i el concepte d'eficàcia d'etapa per a calcular el nº d'etapes en un procés d'extracció sòlid-líquid.

Conèixer les característiques dels equips industrials d'extracció sòlid-líquid.

Conèixer les diferents configuracions de flux dels bescanviadors de calor d'ús industrial: plaques i multitubular.

Determinar l'eficàcia i analitzar el funcionament d'un bescanviador de calor de tubs concèntrics.

Dissenyar i analitzar el comportament d'un bescanviador de calor d'ús industrial, aplicant el mètode del factor de correcció de l'increment de temperatura mitjana logarítmica.

Dissenyar i analitzar el comportament d'un bescanviador de calor d'ús industrial, aplicant el mètode del nombre d'unitats de transmissió.

Dissenyar i analitzar el comportament d'un bescanviador de calor d'ús industrial, aplicant el mètode gràfic generalitzat.

Seleccionar el bescanviador de calor més adequada per a dur a terme una determinada operació d'intercanvi de calor.

Conèixer els conceptes bàsics de l'evaporació. Evaporadors de simple/múltiple efecte.

Plantejar i resoldre els balanços de matèria, d'energia i l'equació de velocitat, per al disseny i l'anàlisi del funcionament d'un evaporador de simple efecte.

Conèixer els diferents processos de deshidratació de sòlids.

Conèixer les diferents propietats de l'aire humit i dels sòlids humits.

Saber interpretar les corbes d'assecat i les corbes de velocitat d'assecat d'un sòlid.

Conèixer els principis bàsics de la liofilització.

Realitzar experiments de transport de propietat (matèria, energia i/o quantitat de moviment).

Realitzar experiments de balanç de propietat.

Manejar equips a nivell de laboratori o de planta pilot similars als existents en la indústria alimentària.

Ser capaç d'elaborar un informe escrit de forma correcta, comprensible i organitzada.

Ser capaç d'utilitzar paquets informàtics per al tractament de resultats experimentals, la realització de càlculs i gràfiques, i l'elaboració d'informes escrits

A més dels objectius específics assenyalats amb anterioritat, durant el curs 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 desenvolupar 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

Operació Bàsica o unitària. Classificació.- Operacions unitàries controlades per la transferència de matèria.- Operacions unitàries controlades pel transport de calor.- Operacions unitàries de transferència simultània de calor i matèria per contacte directe entre fases.- Operacions unitàries controlades pel transport de quantitat de moviment.- Operaciones complementarias

2. CIRCULACIÓ DE FLUIDS INCOMPRESSIBLES PER CONDUCCIONS

Naturalesa dels fluids.- Comportament reològic dels fluids: fluids newtonians i no-newtonians.- Circulació de fluids incompressibles. Balanç denergia mecànica. Pèrdua d'energia mecànica.- Bombes. Característiques duna bomba. Tipus de bombes. Punt dinstallació duna bomba. Cabal subministrat per una bomba. Selecció duna bomba.

3. FILTRACIÓ

Fonaments de la filtració.- Filtració a caiguda de pressió constant en filtres premsa. Llavat del pa. Capacitat de filtració. Condicions òptimes de filtració.

4. OPERACIONS DE SEPARACIÓ AMB MEMBRANES

Processos de separació amb membranes: Definició. Avantatges i desavantatges. Paràmetres característics de funcionament. -Tipus de membranes. Configuració dels mòduls.- Mecanismes de transport. Model de fricció. Model de dissolució-difusió. Polarització per concentració.- Osmosi inversa. Equacions de disseny. Aplicacions de losmosi inversa.- Ultrafiltració. Equacions de disseny. Aplicacions de la ultrafiltració

5. EXTRACCIÓ SÒLID-LÍQUID

Introducció: extracció amb dissolvents.- Equilibri en ESL. Retenció de dissolució pel sòlid.- Maneres doperació en ESL.- Disseny dextractors. Càlcul del nombre detapes ideals.- Concepte deficàcia detapa.- Equip industrial per a ESL.

6. INTERCANVI DE CALOR

Introducció.- Bescanviadors de calor de tubs concèntrics. Eficàcia. Anàlisi del funcionament de bescanviadors de calor de tubs concèntrics.- bescanviadors de calor dús industrial. Descripció. Disseny i anàlisi del funcionament dun bescanviador de calor dús industrial: mètode del factor de correcció de lincrement de temperatura mitjana logarítmica, mètode del nombre dunitats de transmissió i mètode gràfic generalitzat. Anàlisi comparativa de diversos tipus de bescanviadors de calor. Aspectes pràctics del disseny de bescanviadors de calor.

7. EVAPORACIÓ

Introducció.- Tipus devaporadors.- Equacions fonamentals en un evaporador. Balanços de matèria. Balanç denergia. Equació de velocitat.- Disseny i anàlisi del funcionament dun evaporador de simple efecte.- Evaporador de múltiple efecte.

8. DESHIDRATACIÓ: ASSECAT I LIOFILITZACIÓ

Introducció a la deshidratació.- Assecat amb aire calent. Propietats de laire humit. Propietats dels sòlids humits.-Corbes dassecat i corbes de velocitat dassectat.- Liofilització.

9. LABORATORI + INFORMÀTICA

Introducció al laboratori.- Experiment de Reynolds. Determinació de les característiques duna bomba centrífuga. Estudi del comportament reològic dels fluids. Estudi experimental dassecat. Balanç de matèria en estat no estacionari. Destil·lació simple oberta. Bescanviadors de calor. Circulació de fluids. Estudi experimental de la filtració. Simulació de circulació de fluids. Activitat relacionada amb lindustria alimentària. Càlculs i presentació dinformes. Maneig de paquets informàtics.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	52,00	100
Pràctiques en laboratori	24,00	100
Pràctiques en aula informàtica	6,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Seminaris	2,00	100
Elaboració de treballs en grup	30,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	25,00	0
Resolució de casos pràctics	30,00	0
TOTAL	**221,00**	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'articula entorn de les classes de teoria i de problemes, els seminaris, les pràctiques de laboratori, la realització de treballs i les tutories.
En les classes de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. El professor exposarà mitjançant presentació i/o explicació els continguts de cada tema, incidint 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 sota la supervisió del professor. Una vegada conclòs el treball, els problemes seran arreplegats, analitzats i corregits pel professor o pels propis estudiants.

En els seminaris els estudiants exposaran a la resta del grup un tema proposat pels professors de l'assignatura, consistent en la descripció d'un procés de la indústria alimentària que incloga operacions bàsiques de transport de les tres propietats (quantitat de moviment, matèria i calor).
Per a les sessions de pràctiques de laboratori es programaran activitats d'introducció de la pràctica a realitzar, activitats de desenvolupament de l'experimentació i activitats d'anàlisis i tractament de resultats (que es correspondran amb les sessions informàtiques). Els estudiants disposaran de guions de pràctiques i l'experimentació serà duta a terme íntegrament per ells sota la supervisió del professor.

Els treballs proposats a l'estudiant seran de dos tipus: problemes de complexitat similar als dels exàmens i qüestionaris per a valorar el nivell d'aprenentatge dels conceptes més importants de cada tema. Els qüestionaris es realitzaran en classe en finalitzar cada tema, i els problemes tindran un calendari de realització i lliurament.

Pel que fa a les tutories, els estudiants assistiran en grups de 16. En elles el professor debatrà i aclarirà tant aspectes generals de l'assignatura com a qüestions particulars. Així mateix, en aquestes sessions el professor retornarà les activitats lliurades pels estudiants, degudament corregides, i es resoldran les qüestions i els errors que hagen sorgit en la seua resolució. L'assistència a les tutories es obligatòria.

El desenvolupament de l'assignatura s'articula entorn de les classes de teoria i de problemes, els seminaris, les pràctiques de laboratori, la realització de treballs i les tutories.
En les classes de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. El professor exposarà mitjançant presentació i/o explicació els continguts de cada tema, incidint 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 sota la supervisió del professor. Una vegada conclòs el treball, els problemes seran arreplegats, analitzats i corregits pel professor o pels propis estudiants.
En els seminaris els estudiants exposaran a la resta del grup un tema proposat pels professors de l'assignatura, consistent en la descripció d'un procés de la indústria alimentària que incloga operacions bàsiques de transport de les tres propietats (quantitat de moviment, matèria i calor).
Per a les sessions de pràctiques de laboratori es programaran activitats d'introducció de la pràctica a realitzar, activitats de desenvolupament de l'experimentació i activitats d'anàlisis i tractament de resultats (que es correspondran amb les sessions informàtiques). Els estudiants disposaran de guions de pràctiques i l'experimentació serà duta a terme íntegrament per ells sota la supervisió del professor.

Els treballs proposats a l'estudiant seran de dos tipus: problemes de complexitat similar als dels exàmens i qüestionaris per a valorar el nivell d'aprenentatge dels conceptes més importants de cada tema. Els qüestionaris es realitzaran en classe en finalitzar cada tema, i els problemes tindran un calendari de realització i lliurament.

Pel que fa a les tutories, els estudiants assistiran en grups de 16. En elles el professor debatrà i aclarirà tant aspectes generals de l'assignatura com a qüestions particulars. Així mateix, en aquestes sessions el professor retornarà les activitats lliurades pels estudiants, degudament corregides, i es resoldran les qüestions i els errors que hagen sorgit en la seua resolució. L'assistència a les tutories es obligatòria.

AVALUACIÓ

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

A) Mitjançant la valoració de les activitats (qüestionaris i problemes) realitzades pels estudiants, la nota del seminari, la del laboratori i la nota de l'examen que es realitze.

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

Per a optar a la modalitat d'avaluació A) l'estudiant ha d'haver realitzat almenys el 60% de les activitats puntuables propostes. Superat aquest requisit per a optar a aquesta modalitat d'avaluació, la nota final s'obtindrà com la major de:

- La ponderació entre la nota mitjana de l'examen (50%), la nota de les activitats puntuables entregades (qüestionaris 10% i problemes 10%), la qualificació del seminari (10%) i la nota del laboratori (20%).
- La ponderació entre la nota mitjana de l'examen (70%), la qualificació del seminari (10%) i la nota del laboratori (20%).

En la modalitat B) la nota final s'obtindrà de la ponderació entre la nota mitjana de l'examen (70%), la qualificació del seminari (10%) i la nota del laboratori (20%).

L'avaluació es durà a terme mitjançant:

Prova objectiva, consistent en un examen que constarà tant de qüestions teòriques i/o pràctiques, i 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 la realització d'alguna part de l'examen l'estudiant podrà consultar material de suport.

Per a aprovar l'assignatura serà necessari que la mitjana (ponderada, si escau) de les diferents parts de l'examen siga igual o superior a 40 punts (sobre 100). Aquest apartat contribuirà a la nota final de l'assignatura amb un percentatge del 50% o 70%, d'acord amb els models d'avaluació Si la nota obtinguda en l’examen és inferior a 40 punts (sobre 100), la qualificació de l’asignatura serà la de l’examen.

Avaluació contínua de cada estudiant, basada en l'assistència regular a les activitats presencials (classe de teoria, classe de problemes, seminaris i tutories), realització d'activitats complementàries propostes (qüestionaris i problemes), actitud, participació i grau d'implicació de l'estudiant en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Es valorarà el nivell de comprensió dels continguts així com les habilitats per al plantejament i resolució de problemes. La nota mitjana dels qüestionaris podrà contribuir a la nota final amb un percentatge del 10% i la nota mitjana dels problemes podrà contribuir a la nota final amb un percentatge del 10%. L’assistència a les sessiones de tutories és obligatòria en els

alumnes de primera matrícula, per a tenir en compte aquestos percentatges en la nota final de l’assignatura. La no assistència a dites sessions sense causa justificada redueix sengles percentatges al 5%.

D’altra banda, es valorarà la capacitat per a la realització, presentació, exposició i discussió d'un tema relacionat amb els continguts de la titulació (seminari). Aquest apartat contribuirà a la nota final de l'assignatura amb un percentatge del 10%. Es recorda als estudiants de primera matrícula l'obligatorietat d'assistència als seminaris coordinats. La no assistència als mateixos sense causa justificada, implicarà un zero en l'apartat d'avaluació corresponent a seminaris.

Avaluació del treball de laboratori mitjançant la supervisió del coneixement del guió de la pràctica de laboratori a realitzar (qüestionaris), i l'habilitat per a presentar i discutir de forma ben detallada i organitzada els resultats experimentals (informes de laboratori). La nota del laboratori s'obté com a ponderació entre la nota mitjana dels qüestionaris (10%) i la nota mitjana dels informes (90%). L'assistència a totes les sessions de laboratori, així com a les sessions informàtiques, és obligatòria. També es preveu la realització d'una activitat relacionada amb una indústria del sector alimentari. La no realització d'aquesta activitat redueix un 10% la nota obtinguda en el laboratori.

Per a aprovar l'assignatura serà necessari que la qualificació mitjana del laboratori siga igual o superior a 50 punts (sobre 100). Aquest apartat contribuirà a la nota final de l'assignatura amb un percentatge del 20%.

Per a aprovar l'assignatura, la mitjana ponderada de les diferents parts (prova objectiva, activitats, seminari i laboratori) ha de ser igual o superior a 50 punts sobre 100. Si no se supera l'assignatura però la part del laboratori està aprovada, la nota corresponent a aquesta part es conserva per a cursos posteriors.

Per a sol·licitar avançament de convocatòria d'aquesta assignatura, l'estudiant haurà d'haver realitzat les activitats obligatòries que s'indiquen en aquesta guia docent.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos
  A. Ibarz, G.V. Barbosa-Cánovas . Ed. Mundi-Prensa (2005)
- Operaciones Unitarias en Ingeniería Química
  W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriot. Ed. McGraw Hill (2007). 1ª edición en español.

Complementàries

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

- Ingeniería de la Industria Alimentaria (Volumen III; operaciones de conservación de alimentos)
  F. Rodríguez, J. Aguado, J.A. Calles, P. Cañizares, B. López, A. Santos, D. Serrano Ed. Síntesis (2002)
- Transmissió de calor
  M. Sanchotello, A.V. Orchillés . Publicacions UV (2007)
- Mecànica de Fluids
  A.V. Orchillés, M. Sanchotello. Publicacions UV (2007)
- Nuevo Manual de Industrias Alimentarias
  A. Madrid. Ed. AMV. Mundi-Prensa (2010)