

Documentació a lliurar del “PLA
PILOT” d’adaptació de titulacions
a l’EEES

30 de juliol de 2004

Màster en Enginyeria Química i
Processos



ÍNDIX

Pàg.

0.	Dades generals	2
1.	Context general que justifica i recolza la implantació de la titulació	
1.a	Des de la perspectiva externa	
a)	Caràcter i orientació de la titulació	3
b)	Demanda acadèmica i laboral prevista de la titulació	5
c)	Equivalència de la titulació amb d'altres a nivell europeu	6
d)	Estratègies per a promoure titulacions conjuntes amb altres universitats europees	7
1.b	Des de la perspectiva interna	
a)	El lideratge i suport interns per a desplegar la proposta de nova titulació	8
b)	Els recursos humans i materials disponibles	9
c)	La prospectiva sobre la necessitat de disposar de nous recursos	11
d)	Sinèrgies amb altres programes de la mateixa institució	12
2.	Programa de formació	
2.a	El perfil de formació (competències específiques i transversals)	
a)	La definició del perfil de formació identificant-ne les seves competències específiques i transversals	13
2.b	Les matèries, els seus objectius i el seu pes curricular (crèdits)	
a)	L'estructura adoptada: les matèries (assignatures), el pes curricular en ECTS dins el programa i els seus descriptors.	18
b)	L'oferta curricular d'oplativitat i de lliure elecció.	21
c)	Les matèries (assignatures) del primer any del programa amb: els objectius identificant les competències més significatives (específiques i transversals), contingut, activitats d'aprenentatge i enfocament de l'ensenyament i metodologia d'avaluació.	22
d)	La seqüència dels continguts del pla d'estudis en relació al perfil de formació establert	22
2.c.	Enfocament del procés d'ensenyament – aprenentatge	
a)	Els principis que orienten l'enfocament del procés d'ensenyament-aprenentatge.	23
b)	Les activitats d'aprenentatge proposades als estudiants: tipologia i volum de treball implicat en cadascuna de les assignatures	25
2.d.	Criteris de certificació i avaluació de la progressió acadèmica	
a)	Els principis que orienten l'avaluació de la qualitat del procés d'ensenyament-aprenentatge	26
b)	Els procediments d'avaluació	27
2.e.	El perfil d'accés a la titulació	
a)	Descripció de les característiques més significatives dels estudiants de nou accés en relació al perfil de formació establert	28
b)	Accions específiques per part de la comunitat per a facilitar la millor adequació dels estudiants a l'exigència de la titulació	29
3.	Planificació operativa del Pla d'Estudis	
3.a	Els recursos materials i de professorat	
a)	Espais docents i específics per a l'aprenentatge	30
b)	Recursos tecnològics per a l'aprenentatge, i per a l'assoliment i avaluació dels objectius o competències decidits	32
c)	La tipologia i el volum de professorat	33
3.b	L'organització de l'ensenyament	
a)	La dimensió teòrica i pràctica (tant d'aula o laboratori, com de pràctiques externes i professionalitzadores) del currículum	34
b)	L'organització de l'atenció tutorial de grups i individual	34
c)	L'organització de l'activitat d'avaluació	35
d)	Les estratègies per a fomentar la mobilitat dels estudiants a Europa	35
Annex 1.	Descriptors de les assignatures	

UNIVERSITAT : ROVIRA I VIRGILI

CENTRE : ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA, ETSEQ

DENOMINACIÓ : MÀSTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS PER LA
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

RESPONSABLES ACADÈMICS :

ALLAN D. MACKIE, responsable de l'ensenyament.

XAVIER FARRIOL, director del centre

ANY INICIACIÓ : 2004-05

PLACES OFERTADES : 10

a) Caràcter i orientació de la titulació.

El Màster en Enginyeria Química i Processos de la Universitat Rovira i Virgili es dirigeix a estudiants, comunitaris i extracomunitaris, que disposen d'un coneixement suficientment ampli de les àrees bàsiques de la enginyeria química i que volen ampliar les seves capacitats per adquirir una d'especialització intensiva, per tal d'exercir en l'àmbit professional en àrees frontera de la enginyeria química o bé per desenvolupar recerca científica en els mateixos àmbits, ja sigui en l'àmbit empresarial o acadèmic mitjançant la incorporació a un grup de recerca i la realització posterior d'una tesi doctoral.

El Màster vol promoure la mobilitat intracomunitària dels seus estudiants i la incorporació d'estudiants de tercers estats. Per aquesta raó es planteja com un *Joint Master* amb participació de tres centres europeus, entre els que s'establirà un intercanvi i itinerari en comú i d'altre banda es presentarà l'octubre de 2004 al programa ERASMUS MUNDUS per tal d'obtenir finançament per la incorporació d'estudiants extracomunitaris.

Els participants en el Màster adquiriran en la primera part del mateix (60 ECTS) formació altament especialitzada en la concepció, disseny, modelització i operació de processos industrials propis de la indústria química, farmacèutica, alimentària i de qualssevol altres relacionades amb l'enginyeria química. La segona part del Màster (60 ECTS addicionals) ofereix als participants la possibilitat d'optar entre un perfil d'intensificació per a la pràctica professional o el de preparació per a la recerca per a la realització d'una Tesi Doctoral . La opció entre els dos perfils de formació possibles, que es descriuen en detall més endavant, es concretarà fent ús de la optativitat que s'ofereix, així com en la

opció específica entre Projecte Final (professional) o Treball de Recerca (recerca), segons els interessos i inclinacions personals dels participants.

Pel que fa al format concret, la titulació que es proposa ara amb caràcter pilot, ha de concretar-se en forma de *Joint Master*, és a dir titulació múltiple entre **ETSEQ**, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química, de la Universitat Rovira i Virgili, **UMIST**, l'University of Manchester Institut of Scienced and Technology, a Manchester (UK) i **l'ENSIC** Ecòle Nationale Superieure des Industries Chimiques de Nancy (França). Els estudiants hauran de cursar un total de **120 ECTS**, dels que com a mínim un semestre o **30 ECTS** en cadascun dels centres citats.

L'organització d'aquest Màster, que és liderada per l'ETSEQ, es relaciona amb la creació del consorci *IMPULSE*, de recerca i formació, consistent en una iniciativa presentada aquests mateixos dies al 6è programa marc, en la que a més dels tres centres citats participen, pel que fa a recerca, altres empreses i centres d'investigació. El Màster optarà també al programa ERASMUS MUNDUS per tal d'acollir estudiants de països extracomunitaris.

b) Demanda acadèmica i laboral prevista de la titulació.

La demanda prevista en la fase pilot serà reduïda, tan pel que fa a estudiants interessats en la capacitació en recerca com aquells que pretenguin un aprofundiment en àmbits concrets de professionalització. Pel que fa a la procedència dels estudiants interessats, es distingeixen clarament dues vies d'accés diferenciades, d'una banda accediran al Màster estudiants de països extracomunitaris susceptibles de rebre la cobertura del programa ERASMUS MUNDUS, de l'altre estudiants de països comunitaris, en la seva major part relacionats amb els tres centres organitzadors del Màster.

Les previsions de demanda global estable (a partir del curs 2005-06) per al *Joint Master* son de 40 estudiants per any, dels que 19 rebran la cobertura del programa ERASMUS MUNDUS, d'acord amb allò que estableix la vigent convocatòria del programa, mentre que 21 estudiants addicionals procediran de països comunitaris, fonamentalment espanyols, francesos i britànics. Pel que fa a l'inici de la prova pilot, curs 2004-05, preveiem únicament la participació de 10 estudiants procedents del segon cicle de la titulació d'Enginyeria Química de la Universitat Rovira i Virgili.

c) Equivalència de la titulació amb d'altres a nivell europeu.

Els estudis de postgrau que s'oferten actualment als diferents estats de la Unió tenen formats i durades diferents, típicament entre els 60, 90 o 120 ECTS. Al Regne Unit, on aquest tipus d'ensenyaments tenen una llarga tradició i estan plenament consolidats, els postgraus d'un any de durada, o 60 ECTS emprant aquesta unitat de mesura, i de perfil professional son majoria. No obstant això, els postgraus de 120 ECTS no son en absolut inhabituals en l'àmbit de l'enginyeria. Més encara, la promoció i extensió dels estudis de postgrau de caràcter multiestatal que la Unió considera prioritaris, prioritat que ha donat lloc al programa ERASMUS MUNDUS, obliga a la pràctica a durades mínimes de 90 ECTS i preferiblement 120 ECTS, com es el cas que aquí es presenta.

d) Estratègies per a promoure titulacions conjuntes amb altres universitats europees.

La proposta configura, des de l'inici, la creació d'una titulació conjunta amb altres dues universitats europees.

a) El lideratge i suport interns per a desplegar la proposta de nova titulació

S'ha definit i aprovat pel Claustre de la URV el Pla Estratègic de Docència (PLED) que pretén ser l'instrument polític que ha de permetre implantar les línies d'actuació per arribar al posicionament de futur que volem assolir dins del Espai Europeu d'Educació Superior (EEES).

La seva importància rau en què es tracta d'una visió compartida fruit de la reflexió col·lectiva. A fi que no es quedi en una declaració d'intencions, la URV està en procés d'implantar un pla operatiu que ha de transformar les idees en accions viables i efectives atenent els recursos humans i materials que s'hi poden dedicar, qüestió que ha de ser dirigida pel Consell de Direcció i supervisada continuadament pel Consell de Govern.

En la fase operativa, el projecte ens permetrà detectar aquelles unitats i aquells processos que poden esdevenir motor d'innovació, experimentació i millora a partir dels quals es pugui generar una gestió del coneixement i un aprenentatge enfocats a les prioritats que s'estableixin.

En el cas concret que ens ocupa, la Junta d'Escola celebrada el passat 22 de juny de 2004 ha aprovat la proposta i autoritzat implícitament a la direcció de l'Escola a utilitzar tots els recursos humans i materials a l'abast per garantir la seva viabilitat.

1	Context general que justifica i recolza la implantació de la titulació
1.b.	Des de la perspectiva interna

b) Els recursos humans i materials disponibles.

La relació dels recursos humans i materials disponibles a l'ETSEQ es presenta detallada en el punt 3.3.a

Pel que fa als recursos organitzatius del conjunt de la Universitat Rovira i Virgili i en vista dels canvis que es produiran en la realitat universitària i aprofitant la confecció del nou estatut de la URV, s'han definit noves figures i estructures (que apareixen en gris al quadre següent), a part de les existents, que han de tenir un paper fonamental en la gestió de la docència i en l'adequació d'aquesta a l'EEES.

Al quadre següent, fem un resum de les seves diferents funcions:

CENTRES	RESPONSABLES D'ENSENYAMENT	CONSELL D'ENSENYAMENT	DEPARTAMENTS
Ensenyaments : . Coordinació acadèmica . Coordinació activitat docent Estudiants : . Garantir progrés acadèmic Activitats : . Formació permanent . Extensió universitària	D'un ensenyament: . Programació acadèmica . Coordinació de recursos: - Humans - Materials Seguiment: - Qualitat - Plans de millora . Formulació de propostes	D'un ensenyament: . En formen part tots els professors que hi tenen docència Coordinació: Acadèmica - Programes - Activitats - Recursos - Avaluació . Recursos humans per a la docència	Recursos Humans . Selecció . Pacte Dedicació . Organització . Assignació docència . Perfeccionament docent Docència . Plans d'estudi . Coordinació àrees . Proposta cursos específics . Suport docència . Coordinació docència

Tot i que totes tenen unes funcions ben diferenciades, han d'ésser capaces de treballar de manera coordinada i, a vegades, conjunta, per poder aconseguir el major grau d'efectivitat tant en termes docents com en termes d'aprenentatge.

Respecte als recursos materials tots els centres tenen els necessaris per poder implementar amb garanties els ensenyaments. Tot i així, i considerant que anar cap a la convergència europea suposa redefinir tot el procés docent, som

conscients que els Pilots han de servir per poder fer una anàlisi en profunditat de les necessitats tant de recursos humans com de recursos materials. Aquesta revisió especialment en aquells ensenyaments que ara estan dimensionats en grups grans i els espais de referència són també per grups grans.

1	Context general que justifica i recolza la implantació de la titulació
1.b.	Des de la perspectiva interna

c) La prospectiva sobre la necessitat de disposar de nous recursos.

El model d'ensenyament associat a la implantació de la metodologia docent implica un canvi en la relació numèrica entre alumnes i professors. Especialment important és que els grups de seminaris i de treballs tutoritzats siguin petits, així doncs, per al màster es considera que els grups de seminaris han de ser de 10 alumnes i per tant aquesta càrrega cal que estigui prevista en el POA del corresponent departament.

Igualment, les tutories individualitzades impliquen temps de docència del professor i això vol dir que per una assignatura de 30 alumnes, el professor ha de disposar de 30 hores (3 crèdits actuals) del seu POA per a aquesta dedicació.

Cal, a més, una adequació d'algunes aules per tal de poder portar a terme d'una forma correcta l'avantprojecte. Per això cal que els alumnes treballin en una aula equipada amb taules que es puguin moure per treballar en equips de 4-7 persones i disposar d'alguns ordenadors a la mateixa aula (ja que hi ha hores presencials en avantprojecte) per treballar algunes parts del mateix.

1	Context general que justifica i recolza la implantació de la titulació
1.b.	Des de la perspectiva interna

d) Sinèrgies amb altres programes de la mateixa institució.

Per les característiques específiques de la titulació proposada, aquesta es coordina inicialment i acabarà substituint el Programa de Doctorat (estrictament al DEA del Programa de Doctorat) dels Departaments d'Enginyeria Química i d'Enginyeria Mecànica de l'ETSEQ de la URV. Aquest programa de doctorat ha obtingut la Menció de Calidad del Ministerio de Ciencia y Tecnología, essent l'únic doctorat en Enginyeria Química de Catalunya que ha obtingut aquesta menció.

a) La definició del perfil de formació identificant-ne les seves competències específiques i transversals.

L'obtenció d'un Màster o Postgrau implica fonamentalment l'alta capacitat del titulat per a l'autoaprenentatge, per a la innovació i per a la presa autònoma de decisions. Sens perjudici de la capacitat per a la incorporació a un grup de treball en entorn especialitzat i exigent, el titulat de Màster ha de ser capaç d'aportar coneixement i idees innovadores en entorns relacionats amb el seu àmbit d'especialització, canviants i multidisciplinars.

L'obtenció del Màster proposat requereix la demostració prèvia d'habilitats i capacitats que superen i milloren àmpliament les pròpies d'un títol de grau. Aquesta millora substancial s'ha de manifestar fonamentalment per la capacitat de treball i presa autònoma de decisions, disposant d'informacions parcials, la capacitat de valorar propostes tècnica i professionalment complexes i la capacitat per comunicar clarament, eficaçment i sense ambigüitats les seves conclusions, fins i tot a auditoris no especialitzats.

El Màster que es proposa dona lloc a dos possibles perfils alternatius en l'àmbit de l'enginyeria química. D'una banda, es fa possible l'alta especialització professional orientada al món de la producció, de l'enginyeria o de la gestió i alternativament s'ofereix un perfil orientat a la recerca aplicada en els camps frontera de l'enginyeria química, recolzat en una sòlida capacitat en enginyeria de processos.

En ambdues situacions potencials, els titulats hauran d'adquirir la capacitat per treballar i crear coneixement de manera autònoma, de participar en i de dirigir i coordinar, si es el cas, equips de treball interdisciplinari, així com d'afrontar problemes complexos amb informacions parcials o fragmentàries.

Els dos perfils de formació proposats s'assoleixen mitjançant dos itineraris possibles, que consten de 75 ECTS troncal o obligatoris i de 45 ECTS optatius. Dels 75 ECTS troncal i obligatoris, 30 ECTS corresponen directament a matèries d'especialització en enginyeria química en les que la coincidència entre itineraris es

absoluta, mentre que els 45 ECTS que corresponen a pràctiques a la indústria, al laboratori de recerca i al projecte/treball de recerca.

Les pràctiques a la indústria proporcionen una visió aplicada i en entorn laboral real dels coneixements assolits amb anterioritat i li permeten practicar les habilitats adquirides. El laboratori d'investigació sotmet a l'alumne en la immersió el món de la recerca, on la capacitat de decisió i la planificació del treball a dur a terme són les capacitats més emprades. El projecte final o treball final és un compendi de tots els coneixements, capacitats i habilitats adquirides, permetent a l'alumne donar el caire final a la seva formació, en un projecte constructiu i potencialment visible per un col·legi professional, si aquesta és l'opció escollida, o en la preparació i execució d'una recerca científica de profunditat comparable a la fase inicial d'una tesi doctoral.

Per les seves característiques específiques, aquests darrers 45 ECTS permeten una considerable capacitat d'opció al estudiant, en funció de les seves preferències i circumstàncies, sense perjudici del seu caràcter formalment troncal o obligatori.

Finalment, en la realització dels 45 ECTS optatius restants es contempen dues opcions, en funció del perfil desitjat.

Així doncs, els participants en el Màster proposat hauran d'adquirir competències específiques d'intensificació en enginyeria química, comuns als dos perfils, competències específiques d'intensificació addicional, seguint l'itinerari professionalitzador, o competències específiques per a la recerca, si és el cas. Addicionalment, en els dos itineraris s'adquireixen les competències transversals detallades a continuació, així com les nuclears definides en el seu dia per la Universitat Rovira i Virgili com a comuns a tots els seus ensenyaments.

1.-COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES COMUNS

CE1	La concepció, disseny, operació, direcció i manteniment d'instal·lacions industrials que involucrin processos químics, fisicoquímics i de bioenginyeria i altres relacionats.
CE2	La concepció i disseny constructiu d'equips i instal·lacions per a funcions relacionades amb l'activitat industrial o de recerca
CE3	La realització d'estudis i d'assessorament relatiu a la funcionalitat d'instal·lacions industrials que involucrin processos químics, fisicoquímics i de bioenginyeria i altres relacionats.
CE4	La realització d'estudis de factibilitat de l'aprofitament de recursos naturals i matèries primes, de la seva transformació i elaboració de nous productes

CE5	L'assessorament en afers d'enginyeria legal, econòmica i financera relacionada amb els àmbits industrials més comuns.
CE6	La preparació de propostes de recerca aplicada, la realització de recerques bibliogràfiques aprofundides, la realització d'experimentació i l'elaboració de conclusions i preparació d'informes.
CE7	L'elaboració i aplicació d'estratègies de control distribuït en sistemes complexos.
CE8	La simulació dinàmica de processos i la definició i aplicació d'estratègies de control i d'optimització de processos.

2.- COMPETENCIES ESPECÍFIQUES DE PERFIL PROFESSIONAL

CE9	La concepció, disseny, operació, direcció i manteniment d'instal·lacions destinades a evitar, minimitzar o transformar corrents vectors de contaminació ambiental
CE10	La modelització avançada matemàtica i numèrica de processos industrials o naturals i la de propietats de productes i substàncies.
CE11	L'aplicació de conceptes de termodinàmica avançada processos industrials o naturals.
CE12	La modelització de sistemes complexos amb reacció química, incloent sistemes catalítics heterogenis i homogenis
CE13	La planificació i execució d'un projecte treballant en grup, en un entorn multidisciplinari i multicultural
CE14	El disseny i l'ús de les eines avançades de control de processos
CE15	La planificació, programació, direcció, organització, racionalització i control de processos industrials de diversa mena
CE16	L'elaboració de projectes per l'autorització de noves instal·lacions, d'acord amb les normatives vigents.
CE17	L'assessorament en temes de seguretat industrial i seguretat ambiental relacionats amb l'operació d'instal·lacions industrials
CE18	La gestió de recursos energètics en la seva aplicació industrial

3.- COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES DE PERFIL DE RECERCA

CE19	La concepció, planificació, execució i direcció de projectes de R+D
CE20	L'excel·lència en l'estudi i coneixement de l'àmbit de recerca escollit
CE21	La realització de recerques bibliogràfiques exhaustives en temes altament especialitzats
CE22	El desenvolupament de dissenys eficients d'estudis experimentals o de simulació numèrica, en temes d'enginyeria, incloent l'anàlisi de dades obtingudes.
CE23	La presentació de resultats en format de literatura científica, d'acord amb els estàndards comunament acceptats.
CE24	L'avaluació crítica de resultats de recerca, pròpia o aliena.

Pel que fa a competències transversals, el Graduat en Enginyeria Química haurà d'adquirir les següents

4.- COMPETÈNCIES TRANSVERSALS

CT.1.	Resoldre problemes de forma efectiva
CT.2.	Aprendre a aprendre
CT.3.	Aplicar pensament crític, lògic i creatiu
CT.4.	Treballar de forma autònoma amb iniciativa
CT.5.	Treballar de forma col·laborativa
CT.6.	Comprometre's amb l'ètica i la responsabilitat social com a ciutadà i com a professional
CT.7.	Comunicar-se de manera efectiva i amb asertivitat a l'entorn laboral i com a ciutadà
CT.8.	Capacitat d'anàlisi i síntesi
CT.9.	Capacitat d'organització i planificació
CT.10	Capacitat de gestió de la informació
CT.10	Resolució de problemes
CT.11	Presa de decisions

CT.12	Treball en equip
CT.13	Habilitats en les relacions interpersonals
CT.14	Raonament crític
CT.15	Aprenentatge autònom
CT.16	Adaptació a noves situacions
CT.17	Creativitat
CT.18	Lideratge
CT.19	Sensibilitat per a temes medioambientals

A les relacions de competències específiques i transversals anteriors, cal afegir les competències nuclears definides per la Universitat Rovira i Virgili, comuns a tots els seus ensenyaments. Aquestes son

5.-COMPETÈNCIES NUCLEARS URV

CN.1	Comunicar-se de manera efectiva en la pràctica professional i com a ciutadà.
CN.2	Dominar l'expressió i la comprensió de, pel cap baix, un idioma estranger.
CN.3	Tenir adquirides les competències bàsiques en TIC
CN.4	Tenir una perspectiva àmplia i global del món.
CN.5	Desenvolupar la mobilitat geogràfica necessària per tal de desenvolupar la seva mobilitat professional per l'espai europeu i per la resta del món

2	Programa de formació
2.b.	Les matèries, els seus objectius i el seu pes curricular (crèdits)

a) L'estructura adoptada: les matèries (assignatures), el seu pes curricular en ECTS dins el programa i els seus descriptors.

El programa proposat consta de 120 ECTS agrupats en els quatre blocs de diferents característiques, segons l'itinerari escollit. Els itineraris es componen de 60 ECTS comuns i 60 ECTS diversificats, en funció del perfil escollit. Les seves característiques són les següents

1.- ITINERARI COMÚ

- 30 ECTS obligatoris d'intensificació en Enginyeria Química que provenen de la troncalitat de l'actual segon cicle d'Enginyeria Química. Durant la fase pilot i vista la necessitat de fer coincidir el títol propi amb un títol oficial, aquest cursos tenen caràcter obligatori per als estudiants catalans i s'han de cursar a l'ETSEQ o fer-ne d'equivalents en els altres centres participants, en el marc d'un acord Erasmus.
- 15 ECTS obligatoris, de Pràctiques a la Indústria, a realitzar en qualsevol empresa, mitjançant conveni preexistent ETSEQ/Empresa, qualssevol altres acords equivalents, existents entre els centres participants en el *Joint Master* i empreses respectives o mitjançant els acords generats pel programa IMPULSE.
- 15 ECTS de Laboratori de Recerca, d'introducció i preparació per a la recerca, a realitzar en qualsevol dels grups de recerca de les tres institucions participants en el *Joint Master*.

El segon bloc de 60 ECTS presenta la següent bifurcació

2- ITINERARI PROFESSIONALITZADOR

- 15 ECTS de Projecte Final, realitzat en grup, sota supervisió d'experts de trajectòria industrial, amb l'objectiu d'elaborar un projecte constructiu amb les característiques habituals d'aquesta mena de tasques.
- 30 ECTS optatius d'aprofundiment en enginyeria, a escollir de l'oferta d'intensificació detallada més endavant.
- 15 ECTS optatius d'introducció a la recerca, a escollir de l'oferta de preparació per a la recerca detallada més endavant.

3.- ITINERARI DE PREPARACIÓ PER A LA RECERCA

- 15 ECTS de Treball Final, realitzat en grup o individualment, sota supervisió d'investigadors d'un grup de recerca consolidat, amb l'objectiu de planificar i executar una activitat de recerca d'abast mitjà, de característiques que la facin publicable en literatura científica.
- 15 ECTS optatius d'aprofundiment en enginyeria, a escollir de l'oferta d'intensificació detallada més endavant.
- 30 ECTS optatius d'introducció a la recerca, a escollir de l'oferta de preparació per a la recerca detallada més endavant.

TRONCALS I OBLIGATÒRIES

Assignatura	CrT	CrP	CrL	ECTS
Termodinàmica Tècnica II	4,5	1,5	3	8
Laboratori de Processos de Fabricació	0	0	12	8
Simulació i Optimització de Processos Químics	4,5	1,5	0	6
Disseny d'Equips i Instal·lacions	6	3	0	8

Laboratori d'Investigació	0	0	7,5	15
Projecte (Recerca o Professional)	0	0	33	15
Pràctiques a la Indústria	0	0	21	15

CrT, CrP i CrL: nombre de crèdits actuals de teoria, problemes i laboratori respectivament.

ECTS: nombre de crèdits en el sistema ECTS

OPTATIVES D'INTENSIFICACIÓ EN ENGINYERIA

<u>Assignatura</u>	<u>CrT</u>	<u>CrP</u>	<u>CrL</u>	<u>ECTS</u>
Anàlisi Energètica de Processos	4,5	1,5	0	6
Ciència dels Materials	4,5	1,5	0	6
Control Avançat	4,5	0	0	6
Modelització i Computació de Processos Industrials	3,5	0	2,5	6
Enginyeria de Polímers	3	3	0	4
Modelització i Computació de Processos Industrials	3,5	0	2,5	6
Principis de Sistemes Polimèrics	4,5	1,5	0	6
Pràctiques de Direcció de Projectes	0	0	12	8
Gestió Ambiental	4,5	1,5	0	6
Producció i Gestió de l'Energia	4,5	1,5	0	6
Tècniques Estadístiques i Control de Qualitat	1,5	3	0	2
Resistència de Materials Industrials	4,5	0	1,5	7
Tractament de la Contaminació Atmosfèrica	3	1,5	0	4
Dipersió de Contaminants	3	1,5	0	4
				71

CrT, CrP i CrL: nombre de crèdits actuals de teoria, problemes i laboratori respectivament.

ECTS: nombre de crèdits en el sistema ECTS

OPTATIVES D'INTENSIFICACIÓ EN RECERCA

Assignatura	ECTS
topics in process engineering	3
advanced thermodynamics	3
transport phenomena	3
reactor engineering	3
numerical methods	3
random data analysis with MATLAB	3
multidisciplinary seminars	3
process thermodynamics	3
advanced biochemical engineering	3
membrane separations	3
renewable energies	3
convective transport	3
molecular simulation	3
food engineering	3
applied catalysis	3
environmental engineering	3
communication techniques and teaching effectiveness science & engineering	3
team based project management	3
topics in bioartificial organs	3
characterization of materials&surfaces	3

ECTS: nombre de crèdits en el sistema ECTS

Els descriptors, programes i bibliografia recomanada de les assignatures esmentades es troben a l'annex1.

b) L'oferta curricular d'optativitat i lliure elecció.

L'oferta curricular de les optatives i assignatures de lliure elecció es troba a l'apartat anterior, 2.b.a.

- c) Les matèries (assignatures) del primer any del programa amb: els objectius identificant les competències més significatives (específiques i transversals), contingut, activitats d'aprenentatge i enfocament de l'ensenyament i metodologia d'avaluació.**

Aquest apartat es troba descrit a l'annex 1 i es completarà a la documentació a lliurar el dia 30 de juliol.

- d) La seqüència dels continguts del pla d'estudis en relació al perfil de formació establert.**

Informació ja descrita a l'apartat 2.b.a.

a) Els principis que orienten l'enfocament del procés d'ensenyament-aprenentatge.

La proposta docent dels professors de la URV hauria de considerar el principis que propiciïn i promoguin l'aprenentatge actiu de l'estudiant. Aquest és un model en el qual el professor té la responsabilitat de què l'alumne es converteixi en el centre del procés d'ensenyament/aprenentatge.

L'alumne passa de ser un element passiu, receptor d'una sèrie de continguts i coneixements, a ser un actor que té uns rols i unes funcions assignades.

L'estudiant juga un paper fonamental que haurem de recordar a l'hora de la planificació i del disseny de les diferents accions formatives.

Aquest canvi de paradigma, que està present al procés d'harmonització europea, respon a un canvi social que determina que els requeriments que es demanen als titulats tenen una singularitat pròpia.

En funció d'aquesta realitat hem de proposar un procés formatiu basat no només en continguts sinó que hem de facilitar als alumnes l'adquisició d'un perfil de formació en què estiguin perfectament integrades les competències acadèmiques i específiques (basades en disciplines) amb altres generals (transversals) que formen part de la demanda del conjunt de la majoria de professions.

L'aprenentatge dels estudiants s'ha de considerar, al mateix temps, com un producte i com un procés. Com a producte, tal com indicàvem abans, s'ha de promoure que l'alumne aprengui més i que el que aprengui sigui cada vegada més significatiu en termes d'aplicabilitat i de projecció en la seva vida personal i professional.

Per tal d'aconseguir aquests objectius, la proposta docent ha d'incloure metodologies docents diverses i recolzar-se, de manera efectiva, en les eines que posen al seu abast les tecnologies de la informació i comunicació.

L'aprenentatge, en tant que procés, requereix establir unes estratègies de seguiment i avaluació que facilitin a l'alumne progressar en l'adquisició de coneixements; al professor, la possibilitat de revisar i millorar el procés d'ensenyament, i a la institució, el grau d'èxit aconseguit.

b) Les activitats d'aprenentatge proposades als estudiants: tipologia i volum de treball implicat en cadascuna de les assignatures.

Vegi's l'annex.

a) Els principis que orienten l'avaluació de la qualitat del procés d'ensenyament-aprenentatge

Els principis que orienten l'avaluació dels processos de d'ensenyament-aprenentatge (E/A) han d'inspirar-se en els components que integren l'avaluació continuada.

Aquest tipus d'avaluació es distingeix per ser un procés sistemàtic, planificat i orientat a la presa de decisions que afecten a aspectes relacionats amb el docent i amb l'alumne. Al docent perquè li permet reflexionar i prendre decisions sobre la pròpia pràctica i a l'alumne perquè li permet conèixer la pròpia evolució i, en últim terme, li serveix com a element d'acreditació i certificació dels nivells assolits.

L'avaluació continuada ha de contemplar una sèrie de paràmetres:

- integra la funció diagnòstica, formativa i sumativa
- es du a terme en diferents moments del procés: inici, durant i final
- existeixen objectes d'avaluació de diferent naturalesa
- poden haver-hi diverses fonts d'avaluació i diferents agents d'avaluació
- es poden fer servir instruments variats i adients a allò que es vol avaluar
- les tecnologies de la informació i la comunicació faciliten la tasca avaluativa des d'una correcta planificació

Com podem veure, l'observació de tots aquest aspectes presenten l'avaluació com a un procés complex i realment ho és. No obstant, la reflexió sobre la seva importància i potencialitat en el procés formatiu fa que es presenti com a element clau en els paradigmes que regeixen la convergència europea.

De fet, s'ha de presentar l'avaluació com un element de coherència que doni sentit al procés d'E/A i que permeti prendre decisions sobre els objectius assolits pels estudiants. Es a dir, si s'assumeix un paradigma que orienti la proposta docent i es pren com a referència el desenvolupament personal i professional d'un alumne del segle XXI, l'avaluació ha d'ésser coherent i articular-se al voltant d'aquesta idea.

b) Els procediments d'avaluació.

Vegi's l'annex.

a) Descripció de les característiques més significatives dels estudiants de nou accés en relació al perfil de formació establert.

Es obvi que en el mig termini l'accés al Màster requerirà un títol de grau en Ciència o Tecnologia, que garantirà *per se* els coneixements científics bàsics necessaris per a cursar amb èxit el títol de Màster Enginyeria Química i Processos . Durant la fase pilot, caldrà flexibilitzar els requisits d'accés i adaptar-los als títols i estudis actualment existents, tot definint condicions que garanteixin els coneixements mínims necessaris. Aquests mínims es corresponen amb la formació d'un estudiant actual amb capacitat per cursar el segon cicle de l'ensenyament d'Enginyeria Química,

b) Accions específiques per part de la comunitat per a facilitar la millor adequació dels estudiants a l'exigència de la titulació

L'ETSEQ i la URV articulen dos tipus d'ajuts pels estudiants del Màster proposat. La Oficina de Relacions Internacionals de la URV per una banda i la sots-direcció de l'Escola per Relacions Externes es fa càrrec del programa d'acollida dels estudiants estrangers, tal com es fa actualment amb els estudiants Erasmus. Anàlogament, els organismes homònims de l'ENSIC i de UMIST facilitaran un ajut equivalent als estudiants catalans.

a) Espais docents i específics per a l'aprenentatge

Aules:

Es disposa de 18 aules amb una superfície total de 1.400 m², la capacitat total és de 740 estudiants.

Les aules tenen totes connexió a internet, sistema de só i sistema de seguretat estàndar

Laboratoris:

Laboratori de Recerca	95 m ²	27 ordinadors
Laboratori de Processos de Fabricació	200 m ²	
Laboratori de Termodinàmica	120 m ²	

Biblioteca:

Compartida amb l'ETSE, disposa d'una superfície total de 1600 m².

Compta amb una sala de 100 punts de lectura. El fons bibliogràfic està format per més de 14000 monografies, 350 publicacions periòdiques i més de 1000 projectes de curs a més d'altres materials com poden ser disquets, vídeos, revistes, etc. La biblioteca es reparteix en dues plantes de l'edifici destinat a aquest fi. Els serveis que ofereix el servei de biblioteca es llisten a continuació:

Consulta lliure en sala

Catàleg bibliogràfic en línia

Catàleg en línia de les biblioteques públiques catalanes (inclou la UOC i la Biblioteca de Catalunya)

Accés a la Biblioteca digital de Catalunya

Bases de dades en xarxa (Current Contents, FSTA, INSPEC, etc)

Bases de dades monousuari (ISTP, CSIC, etc)

Connexió a Internet per consultes bibliogràfiques

Préstec domiciliari del propi fons

Préstec interbibliotecari (obtenció de documents d'arreu del món)

Informació bibliogràfica

Bústia de suggeriments

Plana web

Reprografia

Sala d'estudis:

La sala d'estudis està situada a l'edifici de la Biblioteca, al primer pis del mateix. Té una superfície de 1000m², equipada amb punts d'estudi. La seva funció és la utilització per part dels alumnes per treballar-hi o estudiar-hi de forma individual o conjunta.

A la biblioteca hi ha unes sales de seminaris de 140 metres quadrats equipades amb taules, cadires, pissarra i pantalla de projecció.

A més de les infraestructures dedicades a la docència l'Escola compta amb els següents serveis:

Cafeteria- Menjador: disposa dels serveis de bar, de cafeteria i de menjador, amb un aforament per 350 persones i un horari de 7.00 h a 20.00 h.

Oficina d'atenció a l'estudiant: , aquesta és una delegació del Servei d'Estudiants de la URV, 3 hores al dia hi ha un estudiant que gaudeix d'una beca de col·laboració que dona informació als alumnes.

Copisteria: disposa del servei de fotocòpies, on els alumnes també poden recollir apunts de les classes recomanades pels professors. Punt de venda de material d'oficina i servei de revelat fotogràfic.

b) Recursos tecnològics per a l'aprenentatge, i per a l'assoliment i avaluació dels objectius o competències decidits,

Sala d'usuaris

La sala d'usuaris té una superfície de 150 m², equipada amb 58 ordinadors, 20 només es poden utilitzar per navegar per internet, la resta són pentiums d'entre 4 a 1,8 MHz, 256 Mb i monitors de 17".

L'Escola disposa d'una pàgina web , www.etseq.urv.es, que posa a l'abast de qualsevol usuari una gran quantitat de serveis virtuals, com poden ser des de informació del propi ensenyament, últimes notícies, webs de les assignatures, guia docent de l'escola, un compte de correu per als estudiants, fòrums, una zona d'oci, premsa virtual, enllaços amb d'altres pàgines, buscadors, etc.

Els alumnes matriculats reben un compte d'usuari, un espai de disc en xarxa i una adreça de correu electrònic, els quals conservarà mentre perdurin els seus estudis de l'ensenyament.

Com a compte d'usuari i espai de disc rep accés a la màquina ALUMNE (gestió servei d'informàtica) i a MATRIX (gestió informàtica de l'ETSEQ). Els alumnes poden treballar amb diversos sistemes operatius, connectar-se als servidors UNIX, utilitzar el programari que s'ha instal·lat amb finalitats docents, imprimir i traçar els seus treballs mitjançant un plotter i disposar de connexió a Internet.

c) La tipologia i el volum de professorat

6 professors catedràtics d'universitat a temps complet adscrits al Departament d'Enginyeria Química

22 professors titulars d'universitat a temps complet adscrits al Departament d'Enginyeria Química

3 professors catedràtics d'universitat a temps complet adscrits al departament d'Enginyeria Mecànica

18 professors titulars d'universitat i titulars d'escola universitària a temps complet adscrits al departament d'Enginyeria Mecànica

35 professors associats, a temps parcial, amb activitat primordial a la indústria o en algun cas a l'ensenyament secundari.

12 professors externs que imparteixen seminaris de recerca.

a) La dimensió teòrica i pràctica (tant d'aula o laboratori, com de pràctiques externes i professionalitzadores) del curriculum.

La titulació té el caire d'especialització dins l'àrea de l'enginyeria química en enginyeria de processos a un nivell que pot servir als seus graduats per desenvolupar tasques de recerca o bé de professional especialitzat d'alt nivell. Aquests professionals seran hàbils per al disseny de processos lligats a la producció o bé a la recerca, així com per a la seva anàlisi.

Per a això, l'alumne disposarà de períodes de pràctiques a la mateixa universitat i períodes llargs de temps en empreses amb les que s'hi tenen convenis per a desenvolupar pràctiques tutoritzades, així com en laboratoris de recerca. Així doncs el crèdits pràctics representen gairebé el 50% de la titulació.

b) L'organització de l'atenció tutorial de grups i individual.

El procés de la tutoria és una de les qüestions clau en tot el procés d'harmonització europea.

Es tracta de donar forma i respondre a la necessitat de portar un seguiment exhaustiu dels alumnes des de que aquests ingressen a la universitat fins que s'integren al món laboral. Aquest hauria d'ésser un procés de personalització de l'atenció a l'alumne sense caure en l'excessiu proteccionisme; de fet hauria de potenciar la seva autonomia personal.

Podríem parlar de algunes característiques claus de la tutoria des de la seva pretensió de:

- fomentar el desenvolupament personal de l'alumne
- facilitar el procés d'ensenyament-aprenentatge
- facilitar la socialització institucional, establint vincles amb aspectes genèrics de vida universitària
- orientar l'alumne en el seu procés de presa de decisions al llarg de la seva vida acadèmica i professional

Quan parlem de tutoria en termes d'execució podem establir cinc moments clau d'intervenció, si bé aquests es podem veure modificats en funció del context i particularitats de la institució i de la titulació:

- a principis de curs com a element d'acollida
- abans dels exàmens del 1r quadrimestre (novembre-desembre)
- a l'inici del 2n quadrimestre
- abans d'exàmens de juny (abril-maig)
- quan finalitza el curs acadèmic (juny-juliol)

Aquests diferents moments requereixen uns continguts concrets que serien objecte de descripció en un apartat específic sobre aquest tema.

c) L'organització de l'activitat d'avaluació.

El procediment d'avaluació està basat en l'avaluació continuada de l'estudiant. Aquesta té diferents components. Per un costat els estudiants realitzen treballs en grups que es van realitzant durant el quadrimestre i que són avaluats, aportant un percentatge de la nota final. A més, se'ls hi avaluen llistats de problemes que realitzen de forma individual. També hi ha un test parcial i un test final, ambdós individuals.

En assignatures com els projectes de disseny, les pràctiques a la indústria o el laboratori de recerca hi ha una sèrie de controls parcials per part dels tutors que proporcionen un important percentatge de la nota. A més, en aquests tipus d'assignatures hi ha la necessitat de presentar informes parcials que són avaluats. Finalment, els resultats i conclusions es presenten al final, tant en forma d'informe com de presentació oral/pòster. Aquest últim tipus de presentació és un test per tal de copsar el nivell d'assoliment d'algunes de les competències transversals o nuclears de la URV esmentades al llarg de l'annex. Això també passa amb tot el que s'hagi fet en equip i que avaluarà aquests tipus de competències no específiques gràcies a avaluacions creuades i mecanismes de control i retroalimentació.

d) Les estratègies per a fomentar la mobilitat dels estudiants a Europa.

El sotsdirector de l'ETSEQ per a Relacions Externes és la figura encarregada d'organitzar la mobilitat dels alumnes, tant de grau com de màster.

En el cas específic del master es presenten dues possibilitats. En primer lloc el Joint Master que es farà amb la UMIST de Manchester i la ENSIC de Nancy implicarà que els estudiants passin com a mínim un semestre a cadascuna de les tres universitats participants per tal d'aconseguir el títol de màster per les tres.

En segon lloc, els estudiants que facin el master a nivell local podran beneficiar-se, com passa ja avui en dia, dels acords dins el marc Socrates-Erasmus per tal de realitzar part dels seus estudis en d'altres universitats. En aquest sentit la ETSEQ ofereix avui més de 40 places dins aquesta xarxa europea. Cal dir, que 30 alumnes fan servir aquests intercanvis en l'actualitat dins els seus estudis d'Enginyeria Química.

ANNEX 1: Descriptors de les assignatures

ASSIGNATURES TRONCALS I/O OBLIGATORIES

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	DISSENY D'EQUIPS I INSTAL·LACIONS Crèdits ECTS: 8.0
Objectius de l'assignatura:	Dissenyar equips i instal·lacions industrials Aplicar conceptes de resistència de materials al disseny d'equips Avaluar el comportament d'equips, instal·lacions i materials en condicions de procés Aplicar codis i estàndards al disseny d'equips
Mètode docent de l'assignatura:	Classes magistrals i classes de problemes. Desenvolupament de projectes integradors en activitats de grup. Assistència tutorial.
Programa:	<ul style="list-style-type: none"> - Disseny funcional. Definicions funcions. Ergonomia. - Instal·lacions de sòlids (transport, mòlta i separació). - Instal·lacions de líquids (bombes i accessoris). - Materials i característiques. Metalls, aliatges, plàstics i composites. - Corrosió, estudi electroquímic. Protecció. - Selecció de materials i inspecció. - Vibracions i so. - Criteris de falla d'elements. - Anàlisi resistent. - Recipients a pressió i tancs d'emmagatzemament. <li style="padding-left: 20px;">- Reglaments industrials.
Competències específiques	CE-1-2-7-9-16-17
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	- WOODSON, B.; TILLMAN, P. Human Factors Design Handbook. McGraw-Hill, 1992
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • SCHACKELFORD, J. F. Introduction to Materials Science for Engineers. 4a ed. Prentice Hall, 1996. • ULIGH, H. H.; REVIE, R. W. Corrosion and Corrosion Control. 3a ed. John Wiley, 1984. • Corrosion. Vol. 13 (Metals Handbook). ASM Int., 1987. • COCA, P.; ROSIQUE, J. Ciencia de materiales. Ediciones Pirámide, 1992. • BEER; JOHNSTON. Mecánica vectorial para ingenieros. Estática y dinámica. McGraw-Hill. • Section VIII Pressure Vessels Division I. ASME Code. • Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias. Ministerio de Industria y Energía. • Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos. Ministerio de Industria y Energía. • NASH, W. A. Resistencia de materiales. McGraw-Hill. • BIGORDÀ, J.; FENOLLOSA, J. La fatiga dels elements mecànics. TEM. Ed. UPC.
Tutoria::	<p>Diagnostic: s'avaluaran els coneixements previs de l'alumne mitjançant la resolució de problemes proposats el primer dia de classe.</p> <p>Seguiment: Es convocarà dues o tres vegades als grups de treball en grup per tal de copçar el grau d'assoliment de les</p>

	<p>competències previstes.</p> <p><u>Atenció:</u> L'alumne que ho sol·liciti podrà rebre orientació acadèmica de manera personalitzada, dins de les hores de consulta al despatx o bé per correu electrònic.</p>
Avaluació:	<p><u>Treballs en Grup (25%):</u> S'avaluarà els coneixements adquirits mitjançant la redacció d'un informe escrit i la presentació oral dels resultats.</p> <p><u>Treball Tutoritzat (10%):</u> Es lliuraran una sèrie de problemes i/o informes que es corregiran i avaluaran.</p> <p><u>Test Parcial (15%):</u> A meitat de semestre es realitzarà una prova d'assoliment dels coneixements adquirits.</p> <p><u>Test Final (50%)</u> A final de curs, es realitzarà una prova global del grau d'assimilació dels coneixements adquirits. Cal una nota mínima en aquest test final per tal de promitjar les diferents activitats d'avaluació.</p>

Tipologia de l'activitat	Presencial aula global	Presencial treball grups	Presencial individual	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	1	0		0	0	1
Classe Magistral	40	0		2	80	120
Treball avantprojecte	0	15		2	30	45
Seminaris (HO)	0	15		1	15	30
Atenció personalitzada	0	0	1		0	1
Exàmens	3	0		0	0	3
Total hores	44	30			125	200

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	LABORATORI D'INVESTIGACIÓ Crèdits ECTS: 15.0
Objectius de l'assignatura:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar i determinar l'abast d'un concepte de recerca, • Elaborar la proposta incloent-hi la hipòtesi i el programa experimental, • Portar a terme l'experimentació confirmant (o negant) la hipòtesi, • Elaborar l'informe final, • Avaluar críticament projectes de recerca.
Mètode docent de l'assignatura:	Preparació de propostes i informes, treball experimental de laboratori.
Programa:	<ul style="list-style-type: none"> - Inserció en un Grup de Recerca de l'escola i assignació d'un tema de recerca. - Elaboració de propostes experimentals i de planificació del treball. - Bibliografia sobre el tema assignat. - Treball experimental de laboratori. - Preparació i elaboració d'informes parcials de l'avanç del treball i d'un informe final. - Presentació de l'informe final i avaluació crítica.
Competències específiques	CE19-20-21-22-23-24
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • National Research Council, <i>Frontiers in Chemical Engineering (Amundson Report)</i>, National Academy Press, Washington, D.C. (1988). • <i>Critical Technologies: The role of chemistry and chemical engineering</i>, Committee on Critical Technologies: The Role of Chemistry and Chemical Engineering in Maintaining and Strengthening American Technology, Board on Chemical Sciences and Technology, National Research Council, Washington, 1992.
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • Directrices de investigación del estado español. • Directrices de investigación de Catalunya. • Directrices de investigación de la Unión Europea.
Tutoria::	Donat la integració de l'estudiant en un grup de recerca, la tutoria d'aquest i seguiment d'aquest alumne es fa de forma individual, personalitzada i de forma continua al llarg del curs
Avaluació:	<p><u>Avaluació Continuada (40%)</u>: L'alumne rep una atenció individual durant el seu treball i s'avalua el seu progrés durant el període d'activitat.</p> <p><u>Informe Previ (10%)</u>: A inici del període d'impartició l'alumne realitza un treball de recerca bibliogràfic sobre el tema assignat el qual s'avalua.</p> <p><u>Informe Final (30%)</u>: A final del període es presentarà un informe escrit que conté un resum de la feina feta així com la presentació de resultats i conclusions.</p> <p><u>Presentació de Resultats (20%)</u>: L'activitat duta a terme per part de l'alumne es resumeix en una presentació pública ja sigui en forma de pòster o de presentació oral.</p>

Tipologia de l'activitat	Presencials laboratori	Presencial treball grups	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	2	0	0	0	2
Classes Pràctiques	200	0	0.5	100	300
Treball avantprojecte	0	0	0.67	0	0
Seminaris	0	10	1	10	20
Atenció personalitzada	20	0		0	20
Preparació presentació	14	0	1	14	28
Presentació	5	0	0	0	5
Total hores	241	10		124	375

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	LABORATORI DE PROCESSOS DE FABRICACIÓ Crèdits ECTS: 8.0
Objectius de l'assignatura:	<p>Dissenyar processos químics convencionals i els seus sistemes de control</p> <p>Simular el comportament de processos en règim estacionari i dinàmic;</p> <p>Elaborar estratègies de control distribuït dels processos químics.</p> <p>Utilitzar equipament industrial de control en un procés real (columna de destil·lació operada amb un sistema SCAN 3000.</p> <p>Estimular el treball cooperatiu i formar hàbits en la presentació de resultats.</p>
Mètode docent de l'assignatura:	Els alumnes formen grups que cal que planifiquin, executin i presentin els resultats obtinguts experimentalment al laboratori.
Programa:	<p>Primera part: OPERACIÓ d'una COLUMNA de DESTIL·LACIÓ REAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dinàmica de la columna de destil·lació. Ajust del funcionament de la columna i el seu control. 2. Optimització del procés (ajust dels paràmetres dels controladors). <p>Segona part: SIMULACIÓ de PROCESSOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajust de controladors per diferents mètodes utilitzant el simulador WinSim. 2. Simulació dinàmica de processos químics per integració de diferents Operacions Unitàries. Estratègies de control i optimització. Utilització del Simulador de Processos HYSYS i ASPEN PLUS
Competències específiques	CE1-2-7-9-10-12-16-17
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• Manuals d'operació de SCAN 3000, HYSYS y ASPEN PLUS.
Altra bibliografia:	• Tota la relacionada amb les assignatures recomanades.
Tutoria::	<p><u>Diagnostic</u>: s'avaluaran els coneixements previs de l'alumne mitjançant la resolució d'activitats de simulació el primer dia de classe.</p> <p><u>Seguiment</u>: Es convocarà dues o tres vegades als grups de treball en grup per tal de copçar el grau d'assoliment de les competències previstes.</p> <p><u>Atenció</u>: L'alumne que ho sol·liciti podrà rebre orientació acadèmica de manera personalitzada, dins de les hores de consulta al despatx o bé per correu electrònic.</p>
Avaluació:	<p><u>Treballs en Grup (25%)</u>: S'avaluarà els coneixements adquirits mitjançant la redacció d'un informe escrit i la presentació oral dels resultats.</p> <p><u>Treball Tutoritzat (10%)</u>: Es lliuraran una sèrie de problemes i/o informes que es corregiran i avaluaran.</p> <p><u>Test Parcial (15%)</u>: A meitat de semestre es realitzarà una prova</p>

	<p>d'assoliment dels coneixements adquirits.</p> <p><u>Test Final (50%)</u> A final de curs, es realitzarà una prova global del grau d'assimilació dels coneixements adquirits. Cal una nota mínima en aquest test final per tal de promitjar les diferents activitats d'avaluació.</p>
--	---

Tipologia de l'activitat	Presencials laboratori	Presencial treball grups	Factor	Hores de treball	Hores totals
Presentació	2	0	0	0	2
Classes Pràctiques	90	0	0.5	45	135
Treball avantprojecte	0	30	0.67	20	50
Seminaris	0	2	1	2	4
Atenció personalitzada	1	0		0	1
Preparació exàmens	2	0	1	2	4
Exàmens	4	0	0	0	4
Total hores	99	32		69	200

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PRÀCTIQUES A LA INDÚSTRIA Crèdits ECTS: 15.0
Objectius de l'assignatura:	Efectuar durant dos mesos una pràctica real com a enginyer químic en una empresa, Integrar-se en l'organització i desenvolupant tasques com a tècnic, sota una supervisió real i dual (universitària i empresarial), Dur a terme les pràctiques encomanades de forma adequada i eficient. Comunicar resultats de forma clara i professional
Mètode docent de l'assignatura:	Pràctica real a la indústria amb supervisió directa de l'empresa receptora i seguiment de continguts i metodologia pel professor tutor.
Programa:	Les tasques tècniques encomanades pel supervisor de l'empresa d'acord amb el professor tutor i recollides en l'informe lliurat al final de les pràctiques.
Competències específiques	Ce3-4-13
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	
Altra bibliografia:	
Tutoria::	Donat la integració de l'estudiant en indústria sota la supervisió d'un supervisor de la pròpia empresa i la d'un professor-tutor, la tutoria d'aquest i seguiment d'aquest alumne es fa de forma individual, personalitzada i de forma continua al llarg del curs.
Avaluació:	<u>Avaluació Continuada (40%)</u> : L'alumne rep una atenció individual durant el seu treball i s'avalua el seu progrés durant el període d'activitat. Aquesta avaluació la fa el supervisor. <u>Informe Final (30%)</u> : A final del període es presentarà un informe escrit que conté un resum de la feina feta així com la presentació de resultats i conclusions. Aquesta avaluació la fa el tutor. <u>Presentació de Resultats (30%)</u> L'activitat duta a terme per part de l'alumne es resumeix en una presentació pública ja sigui en forma de pòster o de presentació oral. Aquesta avaluació la fa el tutor.

Tipologia de l'activitat	Presencials laboratoris	Presencial treball grups	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	2	0	0	0	2
Classes Pràctiques	200	0	0.5	100	300
Treball avantprojecte	0	0	0.67	0	0
Seminaris	0	10	1	10	20
Atenció personalitzada	20	0		0	20
Preparació presentació	14	0	1	14	28
Presentació	5	0	0	0	5
Total hores	241	10		124	375

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PROJECTE (PROFESSIONAL) Crèdits ECTS: 15.0
Objectius de l'assignatura:	Aplicar les principals tècniques utilitzades en el desenvolupament i gestió d'un procés químic. Dissenyars solucions de diferents casos pràctics Realitzar un treball en equip, guiat per professors especialistes. Preparar la informació necessària per la definició, disseny bàsic, valoració i planificació d'un projecte concret. Presentar oralment els resultats. Elaborar una memòria formal
Mètode docent de l'assignatura:	Es definirà un projecte per cada grup, s'assignarà un tutor a cada projecte i es recordaran les diferents tècniques aplicables mitjançant seminaris. Aquests seminaris estaran impartits per professionals especialistes en les diferents fases del projecte. Cada seminari tindrà aplicació en el treball final.
Programa:	- Entrega PFC. - Desenvolupament PFC. - Presentació PFC. - Defensa PFC
Competències específiques	CE1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• BAASEL, W. D. Preliminary Chemical Engineering Plant Design. Van Nostrand Reinhold, 1990.
Altra bibliografia:	• BACKHURST, J. R.; HARKER, J. H. Process Plant Design. Heinemann, 1973. • PETERS, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. 4a ed. McGraw-Hill Book Company, 1991. • ULRICH, G. D. A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics. John Wiley & Sons, 1984. • VALLE-RIESTRA, J. F. Project Evaluation in the Chemical Process Industries. McGraw-Hill Book Company, 1983.
Tutoria::	Per desenvolupar aquest tipus de Projecte Final, l'alumne s'integra en un grup de disseny sota la supervisió directa d'un professor-tutor. La tutoria i el seguiment d'aquest alumne es fa de forma individual, personalitzada i de forma continua durant la realització del projecte.
Avaluació:	<u>Avaluació Continuada (20%)</u> : L'alumne rep una atenció individual durant el seu treball i s'avalua el seu progrés durant el període d'activitat. <u>Informe Previ (10%)</u> : A inici del període d'impartició l'alumne realitza un treball de recerca bibliogràfica sobre el tema assignat el qual s'avalua. <u>Informe Final (50%)</u> : A final del període es presentarà un informe escrit que conté un resum de la feina feta així com la presentació de resultats i conclusions. <u>Presentació de Resultats (20%)</u> L'activitat duta a terme per part de l'alumne es resumeix en una presentació pública ja sigui en forma de pòster o de presentació oral.

Tipologia de l'activitat	Presencials laboratori	Presencial treball grups	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	2	0	0	0	2
Classes Pràctiques	200	0	0.5	100	300
Treball avantprojecte	0	0	0.67	0	0
Seminaris	0	10	1	10	20
Atenció personalitzada	20	0		0	20
Preparació presentació	14	0	1	14	28
Presentació	5	0	0	0	5
Total hores	241	10		124	375

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PROJECTE (RECERCA) Crèdits ECTS: 15.0
Objectius de l'assignatura:	Aplicar les principals tècniques utilitzades en el desenvolupament i gestió d'un projecte de recerca. Dissenyar i aplicar protocols de recerca experimental. o de simulació. Realitzar un treball en equip, guiat per professors especialistes. Recopilar la informació bibliogràfica disponible. Interpretar resultats Presentar oralment les conclusions Elaborar una memòria formal
Mètode docent de l'assignatura:	Definir un projecte de recerca per cada grup, s'assignarà un tutor a cada projecte i es recordaran les diferents tècniques aplicables mitjançant seminaris. Aquests seminaris estaran impartits per professionals especialistes en les diferents fases del projecte. Cada seminari tindrà aplicació en el treball final.
Programa:	- Entrega TR. - Desenvolupament TR. - Presentació TR - Defensa TR
Competències específiques	CE1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• BAASEL, W. D. Preliminary Chemical Engineering Plant Design. Van Nostrand Reinhold, 1990.
Altra bibliografia:	• BACKHURST, J. R.; HARKER, J. H. Process Plant Design. Heinemann, 1973. • PETERS, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. 4a ed. McGraw-Hill Book Company, 1991. • ULRICH, G. D. A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics. John Wiley & Sons, 1984. • VALLE-RIESTRA, J. F. Project Evaluation in the Chemical Process Industries. McGraw-Hill Book Company, 1983.
Tutoria::	Per desenvolupar aquest tipus de Projecte Final, l'alumne s'integra en un grup de recerca sota la supervisió directa d'un professor-tutor. La tutoria i el seguiment d'aquest alumne es fa de forma individual, personalitzada i de forma continua durant la realització del projecte.
Avaluació:	<u>Avaluació Continuada (20%)</u> : L'alumne rep una atenció individual durant el seu treball i s'avalua el seu progrés durant el període d'activitat. <u>Informe Previ (10%)</u> : A inici del període d'impartició l'alumne realitza un treball de recerca bibliogràfica sobre el tema assignat el qual s'avalua. <u>Informe Final (50%)</u> : A final del període es presentarà un informe escrit que conté un resum de la feina feta així com la presentació de resultats i conclusions. <u>Presentació de Resultats (20%)</u> L'activitat duta a terme per part de l'alumne es resumeix en una presentació pública ja sigui en forma de pòster o de presentació oral.

Tipologia de l'activitat	Presencials laboratori	Presencial treball grups	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	2	0	0	0	2
Classes Pràctiques	200	0	0.5	100	300
Treball avantprojecte	0	0	0.67	0	0
Seminaris	0	10	1	10	20
Atenció personalitzada	20	0		0	20
Preparació presentació	14	0	1	14	28
Presentació	5	0	0	0	5
Total hores	241	10		124	375

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	SIMULACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE PROCESSOS QUÍMICS Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Modelar i solucionar problemes de millora de la producció d'un procés químic. Aplicar al disseny de processos químics dins del projecte integrat que es proposi. Aplicar algoritmes d'optimització a problemes d'enginyeria Optimitzar el disseny de processos mitjançant modelització.
Mètode docent de l'assignatura:	Es dedica un 25% del temps al projecte integrat i un 25% a pràctiques davant l'ordinador. En aquestes hores els alumnes treballaran en grups, tutoritzats pel professor. La resta d'hores es dedicaran a seminaris i exercicis d'aplicació que els alumnes realitzaran de manera individual.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCCIÓ. Que és un problema d'optimització? Tipus de problemes d'optimització. Tècniques d'optimització, algoritmes i programes d'ordinador. 2. OPTIMITZACIÓ BASADA EN EL CÀLCUL MATEMÀTIC. Problemes d'optimització sense restriccions. Condicions necessàries i suficients d'òptim. Problemes d'optimització amb restriccions. Model matemàtic general d'optimització, funció i multiplicadors de Lagrange. Condicions necessàries i suficients d'òptim. 3. PROGRAMACIÓ LINEAL. El model de programació lineal. Interpretació gràfica. L'algoritme símplex. Aspectes pràctics i aplicacions. Anàlisi de sensibilitat. 4. PROGRAMACIÓ NO LINEAL. Algoritmes per problemes amb una sola variable. Problemes amb més d'una variable. Aspectes pràctics i aplicacions. 5. PROGRAMACIÓ DISCRETA I MIXTA. Models d'optimització amb variables binàries i/o senceres. L'algoritme de branch and bound. Aspectes pràctics i aplicacions. 6. PROBLEMES DEL CAMÍ MÉS CURT I PROGRAMACIÓ DINÀMICA DISCRETA. Representació simbòlica en forma de grafs. Algoritmes específics per a problemes del camí més curt. Planificació i control de projectes: diagrames CPM/PERT. Programació dinàmica discreta. Model matemàtic de programació lineal. Aplicacions. 7. PROBLEMES DE XARXES DE FLUX. Representació en forma de grafs. Els problemes del transport, assignació, transbord, flux màxim i flux de cost mínim. Models matemàtics de programació lineal. El mètode símplex per a xarxes de flux. Aplicacions.

Competències específiques	CE1-2-8-10-12
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Libre de text recomanat:	• EDGAR, Th. F.; HIMMELBLAU, D. M.; LASDON, L. S. <i>Optimization of Chemical Processes</i> , 2a ed. Nova York: McGraw-Hill, 2001.
Altra bibliografia:	• BIEGLER, L. T.; GROSSMANN, I. E.; WESTERBERG, A. W. <i>Systematic Methods of Chemical Process Design</i> . Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997. • BROOKE, A.; KENDRICK, D.; MEERAUS, A.; RAMAN, R.; ROSENTHAL, R. E. GAMS. <i>A User's Guide</i> . GAMS Development Corporation, 1998.
Tutoria::	<u>Diagnostic</u> : s'avaluaran els coneixements previs de l'alumne mitjançant la resolució de problemes proposats el primer dia de classe. <u>Seguiment</u> : Es convocarà dues o tres vegades als grups de treball en grup per tal de copçar el grau d'assoliment de les competències previstes. <u>Atenció</u> : L'alumne que ho sol·liciti podrà rebre orientació acadèmica de manera personalitzada, dins de les hores de consulta al despatx o bé per correu electrònic.
Avaluació:	<u>Treballs en Grup (25%)</u> : S'avaluarà els coneixements adquirits mitjançant la redacció d'un informe escrit i la presentació oral dels resultats. <u>Treball tutoritzat (10%)</u> : Es lliuraran una sèrie de problemes i/o informes que es corregiran i avaluaran. <u>Test parcial (15%)</u> : A meitat de semestre es realitzarà una prova d'assoliment dels coneixements adquirits. <u>Test Final (50%)</u> : A final de curs, es realitzarà una prova global del grau d'assimilació dels coneixements adquirits. Cal una nota mínima en aquest test final per tal de promitjar les diferents activitats d'avaluació.

Tipologia de l'activitat	Presencial aula global	Presencial treball grups	Presencial individual	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	1	0		0	0	1
Classe Magistral	29	0		2	58	87
Treball avantprojecte	0	12		2	24	36
Seminaris (HO)	0	11		1	11	22
Atenció personalitzada	0	0	1		0	1
Exàmens	3	0		0	0	3
Total hores	33	23			93	150

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TERMODINÀMICA TÈCNICA II Crèdits ECTS: 8.0
Objectius de l'assignatura:	Dissenyar sistemes de conversió d'energia tèrmica en treball (motors i centrals tèrmiques), Dissenyar sistemes de producció de fred i bombes de calor. Avaluar eficiència energètica de processos existents. Proposar estratègies de millora de rendiment.
Mètode docent de l'assignatura:	Classes expositives per part del professor. En les classes de problemes es proposarà als alumnes la solució de problemes i exercicis. En les pràctiques de laboratori es desenvoluparan activitats experimentals en grups d'alumnes i en acabar-les s'haurà de presentar un informe individual.
Programa:	1. Anàlisi energètica de sistemes oberts. 2. Entropia i anàlisi exergètica. 3. Cicles de vapor per a la producció de treball. 4. Cicles de gas per a la producció de treball. 5. Flux compressible en toveres i difusors. 6. Sistemes de refrigeració i bombes de calor. 7. Aire humit. 8. Mescles reactives i combustió.
Pràctiques de laboratori	- Motor de vapor. - Estudi d'un equip industrial de refrigeració per compressió de vapor. - Estudi experimental de la compressió d'aire en una i dues etapes. - Refrigeració per compressió tèrmica de vapor.
Competències específiques	CE1-2-3-4-11-15-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• MORÁN, M. J.; SHAPIRO, H. N. <i>Fundamentos de termodinámica técnica</i> . Barcelona: Editorial Reverté, S.A., 1993.
Altra bibliografia:	• EASTOP, T. D; MCCONKEY, A. <i>Applied Thermodynamics for Engineering Technologists</i> . 5a ed. Londres: Longman Scientific & Technical, 1993. • MARTÍNEZ, I. <i>Termodinámica básica y aplicada</i> . Madrid: Editorial Dossat, S.A., 1992. • SEGURA, J. <i>Termodinámica técnica</i> . Barcelona: Editorial Reverté, S.A., 1993. • AGÜERA SORIANO, J. <i>Termodinámica lógica y motores térmicos</i> . 5a ed. Madrid: Editorial Ciencia 3.
Tutoria::	<u>Diagnostic</u> : s'avaluaran els coneixements previs de l'alumne mitjançant la resolució de problemes proposats el primer dia de classe. <u>Seguiment</u> : Es convocarà dues o tres vegades als grups de treball en grup per tal de copçar el grau d'assoliment de les competències previstes. <u>Atenció</u> : L'alumne que ho sol·liciti podrà rebre orientació acadèmica de manera personalitzada, dins de les hores de consulta al despatx o bé per correu electrònic.
Avaluació:	<u>Treballs en Grup (25%)</u> : S'avaluarà els coneixements adquirits mitjançant la redacció d'un informe escrit i la presentació oral dels resultats. Aquest treball inclou les activitats del laboratori. <u>Treball Tutoritzat (10%)</u> : Es lliuraran una sèrie de problemes i/o

	<p>informes que es corregiran i avaluaran.</p> <p><u>Test Parcial (15%):</u> A meitat de semestre es realitzarà una prova d'assoliment dels coneixements adquirits.</p> <p><u>Test Final (50%)</u> A final de curs, es realitzarà una prova global del grau d'assimilació dels coneixements adquirits. Cal una nota mínima en aquest test final per tal de promitjar les diferents activitats d'avaluació.</p>
--	--

Tipologia de l'activitat	Presencial aula global	Presencial treball grups	Presencial individual	Factor	Hores de treball personal	Hores totals
Presentació	1	0		0	0	1
Classe Magistral	40	0		2	80	120
Treball avantprojecte	0	15		2	30	45
Seminaris (HO)	0	15		1	15	30
Atenció personalitzada	0	0	1		0	1
Exàmens	3	0		0	0	3
Total hores	44	30			125	200

ASSIGNATURES OPTATIVES D'INTENSIFICACIO EN ENGINYERIA

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	ANÀLISI ENERGÈTICA DE PROCESSOS Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Presentació completa del mètode d'anàlisi energètica, mètode efectiu i sistemàtic que utilitza tant el primer com el segon principi de termodinàmica per l'anàlisi del rendiment i disseny de sistemes energètics. El segon principi és especialment adequat per acostar-se a l'objectiu d'un ús més eficient de l'energia i per tal d'identificar i quantificar les pèrdues energètiques i definir les etapes a seguir per reduir ineficiències. S'inclou l'ús de les equacions d'energia com un plantejament global de l'estudi energètic, una discussió sobre el significat i aplicació del segon principi, mètodes pel càlcul l'energia, l'aplicació a la combustió i altres processos químics i una introducció a l'anàlisi termoeconòmica.
Mètode docent de l'assignatura:	Classes expositives. En les classes de problemes es proposarà als alumnes la resolució de problemes i exercicis amb ordinador. Realització de treballs en grup i d'un projecte en equip.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisió de fonaments termodinàmics. 2. Concepte bàsic de l'exergia. 3. Elements d'una anàlisi de processos. 4. Anàlisis d'exergia de processos bàsics. 5. Aplicacions termoeconòmiques de l'anàlisi exergètica. 6. Exemples d'aplicació a processos tèrmics i químics.
Competències específiques	CE1-2-3-4-5-9-11-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	CN1-2-4
Llibre de text recomanat:	• KOTAS, T. J. <i>The Exergy Method of Thermal Plant Analysis</i> . Melbourne, Florida: Krieger Publishing Company, 1995.
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • BEJAN, Adrian; TSATSARONIS, George; MORAN, Michael. <i>Thermal Design & Optimization</i>. Nova York: John Wiley & Sons Inc., 1996. • JALURIA, Y. <i>Design and Optimization of Thermal Systems</i>. Nova York: McGraw-Hill, cop., 1998. • BRODYANSKY, V. M.; SORIN, M. V.; LE GOFF, P. <i>The Efficiency of Industrial Processes: Exergy Analysis and Optimization</i>. Elsevier Science B. V., The Netherlands, 1994.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	CIÈNCIA DELS MATERIALS Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	S'estudien en 60 hores lectives les relacions entre les estructures dels sòlids i les seves propietats mecàniques, d'estabilitat química, costos, etc. S'estudien els materials estructurals més importants a l'Enginyeria Química: els metalls, els ceràmics, els polímers i les composites. Es mostra el caràcter interdisciplinari i la seva transcendència a les tecnologies actuals i futures.
Mètode docent de l'assignatura:	- Objectius per cada classe lectiva. - Exposició oral mitjançant pissarra, transparències, etc. - Interacció continuada professor - alumne. - Exercicis teòric - pràctics.
Programa:	1. Materials d'enginyeria 2. Enllaç atòmic 3. Estructura cristal·lina perfecta 4. Estructura cristal·lina imperfecta. Defectes 5. Diagrames de fases. Equilibri microestructural. Diagrames binaris importants 6. Cinètica. Tractament tèrmic. Diagrames TTT 7. Metalls. Al·liatges ferris i no-ferris. Propietats mecàniques 8. Ceràmiques i vidres. Propietats mecàniques i òptiques 9. Polímers. Estructura. Propietats mecàniques i òptiques 10. Composites. Fibres. Propietats mecàniques 11. Degradació i falla dels materials 12. Criteris per a la selecció dels materials estructurals.
Competències específiques	CE-1-2-3-4-9-17
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• SHACKELFORD, J. F. <i>Introduction to Materials Science for Engineers</i> . Prentice Hall, 1996.
Altra bibliografia:	• BRUCE, D. W.; O'HARE, D. <i>Inorganic Materials</i> . John Wiley & Sons, 1992. • COX, P. A. <i>The Electronic Structure and Chemistry of Solids</i> . Oxford University Press, 1987. • INTERRANTE, L. V.; CASPER, L. A.; ELLIS, A. B. <i>Materials Chemistry</i> . (Advances in Chemistry Series, 245), 1995. • SMART, L.; MOORE, E. <i>Solid State Chemistry</i> . Chapman and Hall, 1995. • WEST, A. R. <i>Solid State Chemistry and its Applications</i> . John Wiley & Sons, 1984.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	CONTROL AVANÇAT Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Mostrar als alumnes les diferents possibilitats que ofereix el control digital sobre el control clàssic de processos.
Mètode docent de l'assignatura:	Caràcter General. Exposició dels diferents algorismes de control avançat per part del professor i desenvolupament del control d'un procés per part de l'alumne. El professor adaptarà el mètode docent emprat basant-se en les seves característiques.
Programa:	<ul style="list-style-type: none"> - Anàlisi de les interaccions i integritat dels processos químics. Índex de Niederlinski. - Anàlisi i disseny de control multivariable. Limitacions dels controladors PID. Control de processos no lineals. - Estratègies de control avançat. Control per model intern (IMC). Control per matriu dinàmica (DMC). Control quadràtic lineal (LQC). Criteris per seleccionar les diferents estratègies. - Control estocàstic i control adaptatiu. Sistemes amb incertesa. Autocorrelació i Cross-correlació. - Estimació de processos. Observadors. Filtres de Kalman i estimació de paràmetres. - Control per modelització. Introducció a les xarxes neuronals. Models ARMAX. Control Autoadaptatiu.
Competències específiques	CE-1-2-7-8-9-14-15-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • SEBORG, D.E. EDGAR, T.F.; MELLICHAMP, D.A. <i>Process Dynamics and Control</i>. John Wiley, 1989. ISBN: 0-471-86389-0.
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • RAO, M. XIA, Q. <i>Modeling and Advanced Control for Process Industries</i>. Nova York: Springer, 1994. ISBN: 0-387-19881-4. • NACHTIGAL, C.L. <i>Instrumentation and Control: Fundamentals and Applications</i>. Nova York: Wiley-Interscience, 1990. ISBN: 0-471-88045-0. • SHINSKEY, F.G. <i>Process Control Systems</i>. McGraw-Hill, 1988. ISBN: 0-07-056903-7.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	DISPERSIÓ DE CONTAMINANTS Crèdits ECTS: 4.0
Objectius de l'assignatura:	L'objectiu principal de l'assignatura és l'entendre i aplicar els mecanismes que intervenen en la dispersió de contaminants en diversos medis. L'aprenentatge es realitzarà mitjançant exemples pràctics relacionats amb la protecció ambiental. Es pretén donar a l'alumne eines i coneixements que li permetin solucionar problemes reals de contaminació ambiental.
Mètode docent de l'assignatura:	Classes teòriques combinades amb activitats en grup i individuals amb metodologia docent de tipus "Problem-Based Learning".
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCCIÓ <ul style="list-style-type: none"> • Transport de matèria, energia i quantitat de moviment. Equacions de transport. • Models matemàtics • Introducció a la simulació numèrica 2. CONTAMINACIÓ D'AIGÜES <ul style="list-style-type: none"> • Aquífers • Llei de Darcy • Modelització de vessaments al terra • Vessaments de contaminants al mar 3. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA <ul style="list-style-type: none"> • Meteorologia • Difusió turbulenta de gasos • Caracterització de plomalls de contaminants en xemeneies
Competències específiques	CE1-2-4-5-9-11-12-17-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• MASTERS, G.M. <i>Introduction to Environmental Engineering and Science</i> . Prentice Hall. 1991
Altra bibliografia:	• FANNELOP, R.K. <i>Fluid Mechanics for Industrial Safety and Environmental Protection</i> . Volume III. Elsevier Science B.V., 1994.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	ENGINYERIA DE POLÍMERS Crèdits ECTS: 4.0
Objectius de l'assignatura:	Donar un conjunt de fonaments pràctics de tecnologia de polímers tant en l'àmbit de processos de producció com en la seva transformació. Tenint en compte el caràcter eminentment pràctic de l'assignatura i que un gran nombre de productors de polímers tenen plantes de producció en el complex químic i petroquímic de Tarragona, l'assignatura es complementarà amb un seguit de visites a plantes de producció i de transformació de polímers.
Mètode docent de l'assignatura:	L'assignatura es basarà en els coneixements adquirits en la assignatura de Principis de Sistemes Polimèrics per enfocar-se en casos pràctics de transformació de polímers y disseny bàsic d'equips d'extrusió. S'estudiaran aplicacions finals dels polímers comercials més utilitzats. Les classes impartides a les aules es compaginaran amb les visites a centres productius d'ela zona.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducció a la Indústria de Polímers 2. Conceptes generals de Polímers 3. Polimerització a alta pressió. Mecanismes i Cinètica 4. Polimerització a baixa pressió. Mecanismes i Cinètica 5. Altres mètodes tècnics de Polimerització 6. Propietats físiques de los Polímers 7. Anàlisis de caracterització i assajos físics de Polímers 8. Tecnologia de fabricació de films 9. Conceptes bàsics d'extrusió 10. Processos industrials de transformació de Polímers 11. El Polietilè i les seves aplicacions 12. El Polipropilè i altres polímers de gran consum
Competències específiques	CE1-2-4-6-12-15
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• FLORY,P.J. <i>Principles of Polymer Chemistry</i> . Cornell University Press
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • WARD,I.M. <i>Mechanical Properties of Solid Polymers</i>, John Wiley & Sons, Ltd. • OSSWALD & MENGES. <i>Materials Science of Polymers for Engineers</i>. Hanser • BILLMEYER,F.W. <i>Textbook of Polymer Science</i>. John Wiley & Sons, Ltd. • BERINS, M. <i>Plastics Engineering Handbook</i>. Chapman & Hall.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	GESTIÓ AMBIENTAL Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Aprendre a aplicar les principals eines de gestió ambiental en una empresa de qualsevol sector industrial, amb l'objectiu de prevenir la contaminació i millorar de forma contínua la gestió de l'empresa en l'àmbit ambiental.
Mètode docent de l'assignatura:	Classes expositives, realització d'exercicis individuals i treballs en grup.
Programa:	<p>1-Introducció. El tractament a final de línia en comparació amb la prevenció de la contaminació. Producció neta. Avantatges econòmics de la producció neta.</p> <p>2-Tecnologies més netes en l'àmbit de l'enginyeria ambiental. El concepte de millor tecnologia disponible (MTD-BAT, BREFS).</p> <p>3-Estratègies per a l'aplicació d'una política de producció neta en una indústria. La minimització de residus i emissions: reducció en origen, canvi de materials, bones pràctiques, millora de processos, reciclatge de corrents residuals. Punts a favor i punts en contra de la minimització de residus.</p> <p>4- El Catàleg de Residus de Catalunya.</p> <p>5- Diagnosi ambiental d'oportunitats de minimització (DAOM).</p> <p>6- Projecte de minimització de residus.</p>
Competències específiques	CE1-2-4-5-9-11-12-17-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	CN1-2-3-4
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • RIGOLA, M., <i>Producció + Neta</i>. Rubes Editorial, S.L. Col·lecció Monografies de Medi Ambient. ISBN: 84-497-0082-5. • DAOM. <i>Diagnosi ambiental d'oportunitats de minimització. Manual d'ecogestió-I</i>. Departament de Medi Ambient. Centre d'Iniciatives per a la Producció Neta. 1999. ISBN: 84-393-5061-9. • Josep M. Renau. <i>Gestión Económica de la Producción Limpia</i>. ETSEQ.
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • NOYES, R.(ed.). <i>Pollution Prevention Technology Handbook</i>. Noyes Publications, 1992. ISBN: 0-8155-1311 • FIKSEL, J. <i>Ingeniería de Diseño Medioambiental. DfE. Desarrollo Integral de Productos y Procesos Ecoeficientes</i>. McGraw-Hill, 1996. ISBN: 84-481-0752-7.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% avantprojecte, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	MODELITZACIÓ I COMPUTACIÓ DE PROCESSOS INDUSTRIALS Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Aplicar els coneixements teòrics de modelització de fenòmens de transport (calor, matèria i quantitat de moviment) i també de computació en mecànica de fluids (CFD), adquirits en cursos precedents, a la modelització i simulació de fluxos industrials reals. S'emprarà el programari de CFD FLUENT, un dels més estesos a nivell industrial. Així, l'èmfasi del curs es posarà en la definició del problema, la generació d'una malla de càlcul adequada, la definició correcta del flux, especialment pel que fa a les seves condicions de contorn, i en l'anàlisi dels resultats proporcionats per FLUENT.
Mètode docent de l'assignatura:	Treball en grup i individual tutoritzat pel professor de l'assignatura.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducció: CFD o l'ús dels ordinadors per a predir fluxos. 2. Equacions que descriuen els fenòmens de transport en fluids. Equacions de transport. Conceptes de turbulència. 3. Solucions numèriques. Tècniques de discretització. Integració temporal. Convergència i estabilitat. Condicions de contorn. 4. Generació d'una xarxa de càlcul. Estructura d'una xarxa. 5. Estudi de casos senzills. Flux en conduccions. Enxamplaments sobtats. Fluxos en cavitats. 6. Estudi de casos reals.
Competències específiques	CE1-2-4-7-8-9-10-12-15
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • ANDERSON, D. A.; TANNEHILL, J. C.; PLETCHER, R. H. <i>Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer</i>. Hemisphere Publ., 1984.
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • FRANKS, R. E. <i>Modeling and Simulation in Chemical Engineering</i>. Wiley, 1972. • HIMMELBLAU, D. M.; BISCHOFF, K. B. <i>Análisis y simulación de procesos</i>. Reverté, 1992.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PRÀCTIQUES DE DIRECCIÓ DE PROJECTES Crèdits ECTS: 8.0
Objectius de l'assignatura:	L'objectiu principal d'aquesta assignatura és que l'estudiant posi en pràctica els conceptes, processos i metodologies típics dels projectes d'enginyeria. Les persones que la cursin hauran de dirigir un projecte a estudiants de primer curs d'enginyeria química, de manera que totes les tècniques de fixació i assoliment d'objectius, treball cooperatiu, gestió de personal, gestió de temps, organització, seguiment i avaluació del treball individual i col·lectiu, i de presentació i comunicació de resultats s'hauran d'aplicar de manera satisfactòria a nivell pràctic.
Mètode docent de l'assignatura:	Experimentació no estructurada consistent en la posada en pràctica de la direcció d'un projecte als alumnes de 1r curs.
Programa:	En ser una assignatura pràctica no estructurada, cada alumne de 4t curs serà responsable de desenvolupar la coordinació del projecte de la manera que cregui més convenient, d'acord amb els objectius generals que es fixin als estudiants de 1r curs, i obtenir i presentar els resultats de manera satisfactòria.
Competències específiques	CE13-15
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• MARTIN, P.; TATE, K. <i>Project Management Memory Jogger™. A Pocket Guide for Project Teams</i> . Methuen (MA): GOAL / QPC, 1996. ISBN 1-57681-001-1.
Altra bibliografia:	• BENS, Ingrid. <i>Advanced Team Facilitation: Tools to Achieve High Performance Teams</i> . GOAL / QPC, 2000. ISBN 1-57681-033-X. • BENS, Ingrid. <i>Team Launch! Strategies for New Team Start-Ups</i> . GOAL / QPC, 2001. ISBN 1-57681-036-4.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PRINCIPIS DE SISTEMES POLIMERICS Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Donar un coneixement general de ciència i tecnologia de polímers així com les principals aplicacions d'aquests materials a la actualitat. Una vegada acabat el curs, l'estudiant ha de saber que són els polímers, per que son importants, com estan formats i quines son les seves principals característiques, com identificar-los i com modificar la seva estructura per ser mes adequats a aplicacions específiques.
Mètode docent de l'assignatura:	S'usaran una combinació de sessions d'exposició dels conceptes de l'assignatura amb unes sessions de caire més aplicat on es resoldran exemples d'aplicació d'aquests conceptes. També s'inclou en el desenvolupament del curs activitats de visites a plantes de producció de polímers. Part de les sessions d'aplicació dels conceptes, es dedicaran al desenvolupament de projectes en els que els estudiants, treballant en equip, caldrà que estriïn quin es el polímer més adequat per un aplicació determinada.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducció. 2. Estructura Bàsica dels Polímers. Morfologia. 3. Termodinàmica dels sistemes polimèrics. 4. Formació de Polímers. Síntesis. 5. Processos de Polimerització. 6. Pes molecular dels polímers. 7. Reologia i viscosimetria. 8. Propietats de sistemes polimèrics. Caracterització. 9. Copolimerització. 10. Degradació i estabilització de sistemes polimèrics. 11. Additius, mescla de polímers i composites. 12. Processos de Fabricació. 13. Sistemes polimèrics d'especial rellevància.
Competències específiques	CE1-2-4-6-12-15
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• RODRÍGUEZ, F. <i>Principles of Polymer Systems</i> , 4a edició. Taylor & Francis, 1996. ISBN 1-56032-325-6.
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PRODUCCIÓ I GESTIÓ DE L'ENERGIA Crèdits ECTS: 6.0
Objectius de l'assignatura:	Donar a conèixer els diferents recursos energètics, especificacions i usos dels combustibles a la indústria de processos, analitzar i revisar l'ús de l'energia i de les tecnologies energètiques, introduir i utilitzar tècniques d'integració de processos per tal d'optimitzar energèticament processos industrials, introduir les tècniques de gestió energètica en plantes de processos.
Mètode docent de l'assignatura:	Classes expositives amb presentació i anàlisi energètica d'alguns processos industrials. Realització de treballs en grup i d'un projecte en equip.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducció i objectius. 2. Recursos energètics: renovables i no renovables; combustibles, especificacions i ús. 3. Generació i transport de l'energia; combustió, tecnologies de la combustió. 4. Utilització de l'energia, xarxes de vapor, recuperació de calor, bombes de calor, cogeneració, processos químics. 5. Integració de processos i xarxes de bescanviadors de calor; tecnologia Pinch: principis bàsics i aplicació pràctica; disseny de xarxes de bescanviadors de calor; bombes de calor i cogeneració en xarxes de bescanviadors; aplicacions. 6. Gestió i auditoria energètica; tècniques de gestió de l'energia; auditoria i mesures correctores; cost de l'energia.
Competències específiques	CE1-2-3-4-5-9-11-18
Competències transversals	Totes
Competències URV	CN1-2-4-5
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • COREY, R. C. (et al.). <i>Energy Utilization. Conversion and Resource Conservation</i>. • <i>Perry's Chemical Engineers' Handbook</i>. 6a ed. R.H. Perry, D. Green, McGraw-Hill, Inc. • GRANT, C. D. <i>Energy Conservation in the Chemical and Process Industries</i>. Londres: The Institute of Chemical Engineers, 1979. • KAISER, V. <i>Industrial Energy Management</i>. París: Éditions Technip, 1993. • LINNHOFF, B. (et al). <i>A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy</i>. Institution of Chemical Engineers, 1994
Altra bibliografia:	
Tutoria:	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% avantprojecte, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	RESISTÈNCIA DE MATERIALS INDUSTRIALS Crèdits ECTS: 7.0
Objectius de l'assignatura:	Dotar l'alumne de les eines necessàries per al tractament sistemàtic dels problemes resistents en general. Es dona especial relleu a aquells temes que constitueixen la base de l'anàlisi i síntesi estructural dels sistemes més habituals a l'àmbit de la indústria química.
Mètode docent de l'assignatura:	Classes magistrals per a l'exposició dels continguts teòrics. Classes de problemes i pràctiques de laboratori.
Programa:	- Tracció i compressió. - Cilindres i esferes primes. - Esforç tallant. Torsió. - Flexió. - Tensions i deformacions en bigues. - Unions soldades. - Suports i columnes. Inestabilitat elàstica. -Mètodes numèrics i mètodes experimentals.
Competències específiques	CE1-2-3-4-9-17
Competències transversals	Totes
Competències URV	CN1-2
Llibre de text recomanat:	• NASH, W. <i>Resistencia de Materiales</i> . Ed. McGraw-Hill.
Altra bibliografia:	• FLOR, Silvia de la; FERRANDO, Francesc. <i>Problemes de resistència de materials</i> . Ed. Servei Lingüístic. • BEER; JOHNSTON. <i>Mecánica vectorial para ingenieros; estática</i> . Ed. McGraw-Hill
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% avantprojecte, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TÈCNiques ESTADÍSTIQUES I CONTROL DE QUALITAT Crèdits ECTS: 2.0
Objectius de l'assignatura:	Aprendre les tècniques de millora de la qualitat al laboratori (disseny d'experiments, superfícies de resposta), a la fase de producció (control estadístic de procés) i a l'inspecció del producte acabat (control de recepció).
Mètode docent de l'assignatura:	Exposició a classe, amb transparències o amb ordinador, dels temes de l'assignatura. Resolució i lliurament, per part dels alumnes, a cada classe d'algun exercici senzill referent al que s'ha explicat en aquella classe.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1- Conceptes bàsics d'estadística: intervals de confiança, contrastos d'hipòtesis, anàlisi de la variància. 2- Eines bàsiques per a la millora de la qualitat: plantilles, histogrames, diagrames de Pareto, causa-efecte, bivariants i estratificació. 3- Disseny d'experiments: dos factors amb interacció, dissenys 2k, dissenys factorials fraccionats. 4- Superfícies de resposta: aproximació lineal i quadràtica a les condicions òptimes, camí de màxim ascens, mapes de contorns. 5- Control estadístic de procés: concepte de procés sota control, gràfics de control; control estadístic de processos per variables, per atributs i per nombre de defectes. 6- Control de recepció: control simple per atributs, plans de mostreig, plans de control rectificatiu.
Competències específiques	CE3-4-6-10-14
Competències transversals	Totes
Competències URV	CN1-2
Llibre de text recomanat:	• PRAT, A.; TORT-MARTORELL, X.; GRIMA, P.; POZUETA, L. <i>Métodos Estadísticos. Control y Mejora de la Calidad</i> . Ed. UPC, 1997.-
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • BOX, G. E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. <i>Estadística para investigadores</i>. Ed. Reverté, 1989. • MONTGOMERY, C. <i>Introduction to Statistical Quality Control</i>. 2a ed. Wiley, 1996. • PEÑA, D. <i>Estadística: modelos y métodos. Vol. I i II</i>. Ed. Alianza, 1989.
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% avantprojecte, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TRACTAMENT DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA Crèdits ECTS: 4.0
Objectius de l'assignatura:	L'objectiu del curs és que l'alumne adquireixi coneixements avançats sobre les diferents tecnologies de tractament de gasos que s'apliquen en l'àmbit de la indústria química.
Mètode docent de l'assignatura:	Combinació de classes expositives, realització d'exercicis a nivell individual i treballs en grup.
Programa:	1- Introducció: definicions i tipus de contaminants atmosfèrics 2- Efectes de la contaminació de l'aire 3- Legislació 4- Contaminants en partícules 5- Disseny de ciclons 6- Precipitadors electrostàtics 7- Rentadors de gasos (scrubbers) 8- Els compostos orgànics volàtils (COV) 9- Eliminació de COV: Incineració, Adsorció 10- Columnes d'absorció de gasos 11- 11-Contaminació acústica CE1-2-4-5-9-11-12-17-18
Competències específiques	
Competències transversals	Totes
Competències URV	Totes
Llibre de text recomanat:	• COOPER, C. D., ALLEY, F. C. <i>Air Pollution Control: a Design Approach</i> . Waveland Press, 1994. ISBN: 0-88133-758-7.
Altra bibliografia:	• DE NEVERS, N. <i>Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire</i> . McGraw-Hill, 1998. ISBN: 970-10-1682-3. • WARK, K., WARNER, C. F. <i>Contaminación del Aire. Origen y Control</i> . Limusa, Noriega Editores, 2000. ISBN: 968-18-1954-3. • COULSON, J. M., RICHARDSON, J. F., <i>Chemical Engineering</i> . Vol 1 i 2. Pergamon Press
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

ASSIGNATURES OPTATIVES ORIENTADES A LA RECERCA

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	ADVANCED BIOCHEMICAL ENGINEERING
	Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	<p>This course has the overall objective to normalise the exposure of students that follow the Life Sciences module of the programme with respect to their knowledge of Biotechnology, Molecular Biology, and Biochemical Engineering. It therefore is given in a modular way to suit students with different backgrounds and different plans for their future. In all cases, the student who successfully finishes this course should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Speak a common language with experts in Biochemical Engineering so that he can set goals for feasible projects and products based on advanced notions of generics and molecular biology. 2. Envisage and plan time and effort required in any product development effort requiring the use of biotechnology and bioprocess technology. 3. Apply genetics and molecular biology principles to bioprocess design. 4. Apply quantitative principles to the analysis of biomedical and cellular processes. 5. Develop innovative ideas and design processes and services that take advantage of potential of biochemical technology <p>Apply legal, ethical, and financial principles to the analysis of the appropriateness of a given biotechnological process or product.</p>
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. The molecules of life and micro organisms. Structure and function. 2. Enzyme kinetics. Heterogeneous systems. Uses of enzymes. 3. Metabolism and kinetics of micro organism growth. 4. Genetic Engineering. Micro organism transformation. 5. Bioreactor design and bioseparations. 6. The Biotechnology of a cleaner environment. 7. Mammalian cells and products. 8. Biomedical Applications. 9. The future of Bioengineering. 10. Ethical and Financial Issues in Biochemical Engineering.
Competències específiques	CE1-2-4-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<p>-J.E. Bailey, D.F. Ollis, "<i>Biochemical Engineering Fundamentals</i>" McGraw Hill, Inc., Second Edition, 1986.</p> <p>-Current and older research literature distributed by the professor.</p> <p>-Literature related to the projects to be undertaken.</p>
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	ADVANCED THERMODYNAMICS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	To provide with the basic concepts of statistic thermodynamics used nowadays to solve problems of technological relevance, related with the face equilibrium, properties of transport, supercritical fluids and in extreme conditions, as well as the molecular modelling of materials, using the same techniques. The final goal is that the PhD student gets familiar with the new modelling procedures, with a multidisciplinary facet, which can be applied to different research lines.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Present and future of Thermodynamics 2. Revision of the calculus of the phase equilibrium of multicomponent systems 3. Intermolecular forces 4. Statistic Thermodynamics: collectives and postulates 5. Recovering classical results. Numerical problems 6. Modern methods of Thermodynamic modelling: <ol style="list-style-type: none"> 1. Perturbations theory 2. Monte Carlo equations 7. Molecular Simulation <ol style="list-style-type: none"> 1. Monte Carlo 2. Molecular Dynamics 3. Properties obtained in simulation 4. Application to relevant industrial problems 8. POLIMERS: the theory of Flory-Huggins, simulations 9. Supercritical fluids 10. Adsorption and modelling of materials
Competències específiques	CE1-2-6--19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<i>Classical Thermodynamics</i> : "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", J.M. Smith, H.C. van Ness and Abbott, 5th edition, McGraw-Hill, (1996). <i>Molecular Thermodynamics</i> : "Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria", J.M. Prausnitz, R. N. Lichtenthaler and E. Gomes de Azevedo, 3rd ed., Prentice Hall (1999). ISBN 0-13-977745-8. "An Introduction to Statistical Thermodynamics", T.L. Hill, 2nd ed., Dover publications, Inc., N.Y., (1986).
Altra bibliografia:	"Thermodynamics. An advanced textbook for chemical engineers", G. Astarita, Plenum Press, (1989). "Chemical and Engineering Thermodynamics", S.I. Sandler, John Wiley & Sons, (1989).
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	APPLIED CATALYSIS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	The objective of the course is to introduce basic concepts in Catalysis, preparation and characterization of catalysts, as well as its application to industrial processes, in fine chemistry and the preservation of the environment.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<p>I Fundamentals: what is the catalysis. Basic principles in catalysis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chemical Thermodynamics. 2. Kinetic Chemistry. 3. Definition of Catalysis. 4. Implications of this definition of catalysis. 5. Clasification of the catalytic systems. 6. The reactive interphase 7. The effect of the structure of surface 8. Dependency of the structure <p>II Practices: What is a catalyst?</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Descriptive Chemistry of the heterogenous catalysis . 10. Quantitative aspects of the adsorption applied to catalysis. 11. Catalytic materials and their preparation. 12. Catalytic activity and selectivity 13. Measurement of the catalytic properties. Catalysis by means of metals. Catalysis by means of acid and basic materials. 14. Characterization of catalysts. <p>III Applications of the Catalysis: Catalysis for the progress and benefit of the humanity.</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Product obtaining for the industry. 16. Catalysis in the protection of the environment. <ol style="list-style-type: none"> 16,1 Impact of the human activity on environment. Origin of the pollution. 16,2 Pollution of the air, water and grounds. Elimination of this pollution by means of the catalysis. 16,3 Treatment of the gaseous emissions that come from movable and fixed sources: catalysts of three routes, processes of NOx, COV. 16,4 Treatment of the water: heavy metals, NH3, nitrates, nitrites, organic compounds. 16,5 Clean energies: catalytic combustion. Fuel cells. Catalytic combustion 17. Catalysis: Daily use. 18. Catalysis for the future.
Competències específiques	CE1-2-6-12--19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Libre de text recomanat:	<p>-M. Bowker; The basis and applications of heterogeneous catalysis. Oxford University Press, 1998.</p> <p>-G.C.Bond; Heterogeneous catalysis: Principles and applications. Oxford University Press, 1987.</p> <p>-J. M. Thomas and W.J. Thomas, Principles and practice of heterogeneous catalysis, VCH, 1997.</p>
Altra bibliografia:	<p>-I.M. Campbell; Catalysis at surfaces; Chapman and Hall 1988.</p> <p>-G.A. Somorjai; Introduction to surface chemistry and catalysis, Wiley 1994.</p> <p>-R.A. van Santen and J. W. Niemantsverdriet, Chemical Kinetics and Catalysis.</p> <p>-G.Ertl, H. Knözinger, J. Weitkamp. Preparation of solids catalysts. Wiley-VCH, 1999.</p> <p>-F.J.G.Janssen and R. A. van Santen Eds., Environmental Catalysis, Imperial College Press, London, 1999.</p> <p>-M. Guisnet and J. P. Gilson Eds. Zeolites for Cleaner Technologies, Imperial College Press, London, 2002.</p>

Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	CHARACTERIZATION OF MATERIALS AND SURFACES Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Ability to use current tools, instrumental and bibliographic.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanics characterization of materials: Standards for mechanical tests. • Characteristic of the equipment. Main tests: Tensile, bending, impact, superficial hardness. • Non-destructive testing. • Inspection by ultrasounds. • Applications to plastics, wood boards and metals. • Applications of X-Ray diffractometry and Electronic microscopy to material Science. • Phase Studies and crystalline structure. Particle size determination. X-Ray Fluorescence. • X-Ray Spectroscopy. • Applications of electronic microscopy to the study of sorbent and membranes. • Change of the structure of calcic sorbents during the cleaning of gases to high temperature. • Effect of the pyrolysis of different biomasses on the physical and mechanical properties from combustible briquets. • Study of the conditions of steam explosion on the structural characteristics of a biomass. • Effect of the conditions of pyrolysis and activated charcoal activation. • Membrane characterization of different nature. • Nuclear Magnetic Resonance applied to Solids.
Competències específiques	CE3-4-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • UNE,ASTM Standards G.C. Bond "<i>Heterogeneous Catalysis</i>" Oxford University Press, 1987. • I.M. Campbell "<i>Catalysis at Surfaces</i>" Chapman and Hall, 1988. • M. Bowker "<i>The Basis and Applications of Heterogeneous Catalysis</i>" Oxford University Press, 1998.
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	COMMUNICATION TECHNIQUES AND TEACHING EFFECTIVENESS FOR SCIENCE AND ENGINEERING Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acquaint students with effective instructional practices and the learning theories that support them. 2. Enable students to evaluate strengths and weaknesses in their own teaching style and to design strategies for correcting the weaknesses. 3. Enable students to perform effective oral and written communication. Skills: <ul style="list-style-type: none"> o Writing instructional objectives covering a full range of taxonomic levels. o Designing and delivering effective lectures. o Implementing active, cooperative, and problem-based learning. o Designing tests and other means to assess learning outcomes.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<p>Communication Techniques Part</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oral Communication. Informational and motivational speeches 2. Technical writing. Norms and structure 3. Curriculum and Interview process. <p>Teaching Effectiveness Part</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Who are our students? (Learning and teaching styles, approaches to learning, levels of development). 2. Planning a course and getting it off to a good start. (Setting expectations, writing instructional objectives, motivating learning). 3. Effective lecturing. 4. Active learning, cooperative learning, and problem-based learning. 5. Laboratory instruction. 6. Teaching with technology. 7. Teaching problem-solving, critical thinking, and creative thinking skills. 8. Assessment and evaluation (testing and grading). 9. Dealing with student-related problems. (Classroom management, emotional problems, cheating). 10. Other career issues. (Research and teaching, time management, learning and integrating with the campus culture, finding a mentor). 11. Microteaching.
Competències específiques	CE5-6-13-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • Ehninger, D., Gronbeck B.E., McKerrow, R.E., Monroe, A.H. <i>"Principles and Types of Speech Communication"</i> Scott Foresman and Co., London, England, 1986. • Gronlund, N.E. <i>"How to Write and Use Instructional Objectives"</i> (6th Edition), Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2000. • McKeachie, W.J., <i>"Teaching Tips: A Guidebook for the Beginning College Teacher"</i> (10th Edition), Houghton Mifflin, Boston, 1999. • Palmer, P.J., <i>"The Courage to Teach"</i> Jossey-Bass, San Francisco, 1998.

	<ul style="list-style-type: none"> Wankat, P. The Effective, Efficient Professor, Allyn & Bacon, 2002
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	CONVECTIVE TRANSPORT Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	To provide to the student the basic knowledge to include/understand the processes of transport of angular momentum, heat and, by analogy, of matter in industrial equipment. To provide to the student the capacity to raise and to solve the microscopic balance of convective transport of matter and energy, angular momentum in flows confined and free under the layer hypothesis limits, as much in laminar regime as turbulent.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foundations (Bejan, Chap.1, Panton, Chap.5,6) 2. Laminar flow in limit layer (Bejan, Chap.2, Kays&Crawford, Chap.8,10) 3. Laminar flow in conduits (Bejan, Chap.3, Kays&Crawford, Chap.7,9) 4. External natural convection (Bejan, Chap.4) 5. Internal natural convection (Bejan, Chap.5) 6. Inestability and transition to the turbulence (Bejan, Chap.6, Schlichting, Chap.16,17, Panton, Chap.22,23) 7. Turbulence flow in limit layer (Bejan, Chap.7, Kays&Crawford, Chap.11,13) 8. Turbulence flow in conduits (Bejan, Chap.8, Kays&Crawford, Chap.12,14)
Competències específiques	CE1-2-6-18-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • A.Bejan (1995). Convection Heat Transfer. John Wiley. • W.M. Kays, M.E. Crawford (1996). Convective Heat and Mass Transfer. McGraw-Hill. • H. Schlichting (1979). Boundary Layer Theory. McGraw-Hill. • R.E. Panton (1984). Incompressible Flow. John Wiley
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	ENERGY ENGINEERING Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Description of technologies and resolution of problems in processes of transformation of the energy: systems of co-generation and refrigeration. Introduction to the new technologies and processes advanced for the energy production
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Refrigeration and energy production plants Steam plants for the energy production. Benefits and operation. Plants of gas turbines for the energy production. Benefits and operation. Plants of motors of internal combustion for the energy production. Plants of refrigeration. Types and benefits. 2. Advanced systems of production of energy and refrigeration Advanced systems of gas turbines. Plants of steam production of high benefits. Plants of combined cycle and trigeneration. New technologies of electrical generation: Micro gas turbines and fuel Batteries. 3. Advanced systems of refrigeration New cooling systems Advanced systems of transpiration cooling. Systems of refrigeration by adsorption
Competències específiques	CE1-2-6-18-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<p>R.W.Haywood. Analysis of Engineering Cycles, Pergamon Press, 1991.</p> <p>Design of Gas Turbine Combined Cycle and Cogeneration Systems. Thermoflow, Inc. Boston, 2000.</p> <p>C.B. Dorgan, S.P. Leight, C.E. Dorgan, Application Guide for Absorption cooling/refrigeration using recovered heat. ASHRAE Publications, Atlanta, 1995.</p> <p>ETSU, Good Practice Guide 256, An Introduction to Absorption Cooling, U.K., 1999.</p> <p>K.E. Herold; R. Radermacher; S. Klein; Absorption Chillers and HeatPumps. CRC Press</p>
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	ENVIRONMENTAL ENGINEERING Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Introduction to the concepts of Evaluation of Environmental Risk and Industrial Ecology. Basic description and development of practical applications.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<p>1.- Evaluation of environmental risk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to the evaluation of the risk • Particular areas of the evaluation of the risk • Contaminated grounds, prevention of contamination of underground waters, values limits for its cleaning, evaluation of the risk in work places, models of dispersion of polluting agents, models of transport, and evaluation of the risk, evaluation of the risk of the application of pesticides, evaluation of the occupational risk by chemical substances. • General tools for the evaluation of the risk • Models Multimedia, multi-chemistries, multi-receiving. Probabilistic analysis in the evaluation of the risk. • The SIG in the evaluation of the risk. • QA/QC in the evaluation of the risk • Elaboration of information of audit on the evaluation of the risk. • Development of a work related to the programs and directors on the control of the polluting agents <p>2. Industrial ecology.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concept of industrial ecology. Learning of the natural systems. Measurement of sustainability of an industrial system: Definition of Indicators. • Methodology for improvement of environmental sustainability of industrial systems. Management and planning of a network of industries. • Development of examples of activities of industrial ecology.
Competències específiques	CE1-2-3-9-17-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<p>Risk assessment and environmental fate methodologies. Edited by Edward J. Calabrese, Paul T Kostecki Lewis Publisher, cop 1992 ISBN: 0-87371-711-2</p> <p>Risk assessment and management handbook: for environmental, health, and safety professionals. Rao V. Kolluru, Steven M Bartell, Robin M. Pitblado, R. Scott Stricoff McGraw-Hil, cop.1996. ISBN: 0-07-035987-3</p> <p>Quantitative risk analysis: a guide to Monte Carlo simulation modelling Risk assessment and risk management. David Chisterter et al. John Wiley and Sons, cop 1996 ISBN: 0-471-95803-4</p> <p>Illustrated Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental fate for organic chemicals. Donald Mackay, Wan Ying Shiu, Kuo Ching Ma. Lewis Publishers 1991 ISBN: 0-87371-513-6</p> <p>Environmental modelling. P.Melli and P. Zannetti. Elsevier Applied Science, cop.1992 ISBN: 1-85312-120-7</p>

Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	FOOD ENGINEERING Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	The main goal of this course is to introduce basic concepts in food processing and conservation to the students of chemical and process engineering. The first part of the course deals with physic-chemical characterisation of food and its relation with food quality, shelf-life and final value of the processed foodstuff. Traditional and emerging technologies in food conservation will be introduced underlying the singularities of some unit operations when applied to food. At the end of the course students are expected to have a basic background in food technology which covers principles of conventional food conservation as well as new trends in the food industry.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basic concepts of chemistry and food biochemistry for engineers. 2. Food properties. <ol style="list-style-type: none"> 1. Activity of water and changes of phase 2. Reological properties 3. Food texture 4. Thermodynamic properties. 5. Optical properties: measurement of the color. 6. Density, porosity and shrinking. 3. Basic operations in food engineering <ol style="list-style-type: none"> 1. Dehydration: convective drying, osmotic treatments. 2. Freezing . 3. Membrane technology: micro, extreme and nano-filtration. Inverse Osmosis 4. Emergent Technologies: electrical microwaves, pulses and treatments of high pressure. 5. Processes of adsorption and ionic interchange.
Competències específiques	CE1-2-3-4-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Food Engineering. R.P. Singh and D.R. Heldman. Academic Press, 1993, (ISBN-12-646381). • Handbook of food engineering practice. Kenneth J. Valentas, Enrique Rotstein, R. Paul Singh. Boca Raton, Fla. CRC Press cop. • Fundamentals of Food Process Engineering. R.T. Toledo. Aspen Publication, Maryland, 1999, (ISBN-0-8342-1315X) • Processing Foods, Quality Optimization and Process Assessment, F.A.R. Oliveira, J.C. Oliveira, CRC press, 1999, (ISBN-0-8493-7905-9). • Laboratory experiments. Food Process Engineering. Theory and Laboratory Experiments. S.K. Sharma; S.T. Mulvaney; S.S.H. Rizvi. John Wiley. New York, 2000, (ISBN-0-471-32241-5).

Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • - Food properties handbook. S. Rahman, CRC press, 1995, (ISBN-0-8493-8005-7) • Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado, M.J. Lewis, 1993, Acirbia, (ISBN-84-200-0744-7) • Phase transitions in foods Yrjö H Roos. San Diego [etc.] Academic Press cop. 1995 • Reology and texture. Food Texture. Measurements and Perceptions. A.J. Rosenthal , Ed. Aspen, 1999, (ISBN-0-8342-1238-2). • Water activity and thermophysical properties. Handbook of Food Engineering Practice. K. J. Valentas, E. Rotstein, R.P. Singh, Ed. CFRC press, 1997, (ISBN-0-8493-8694-2) • Phase transitions. Physical Chemistry of Foods, H.G. Schwartzberg, R.W. Hartel, Marcel Dekker
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	MEMBRANE SEPARATIONS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. List and describe the fundamentals of the different membrane processes. 2. Determine the membrane technology to use according the species to be separated. 3. Differentiate between industrial membrane processes and bench scale membrane processes. 4. Establish the suitable range of operating conditions for every process and separation problem. 5. Select the right material and membrane structure according to the involved compounds. 6. Connect the type of module with the application and membrane material. 7. Evaluate the flux of water and solute through a membrane from transport equations. 8. Get membrane characteristics from experimental data. 9. Foresee the influence of concentration polarisation, fouling or ageing on membrane performance.
Mètode docent de l'assignatura:	Group activities and expositions.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction; classification; definitions. 2. Membranes. Materials. Preparation. Modules. Characterisation. Transport Mechanisms 3. Membrane Processes. Microfiltration. Ultrafiltration. Nanofiltration. Reverse Osmosis. Dialysis. Electrodialysis. Pervaporation. Gas Separation. Liquid Membranes. Other techniques. Membrane reactors
Competències específiques	CE1-2-9-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	M. Mulder <i>"Basic Principles of Membrane Technology"</i> , 2nd Ed, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1997).

Altra bibliografia:	-R. Rautenbach, R. Albrecht, V. Cottrell (Translator) <i>"Membrane Processes"</i> , John Wiley and Sons, New York (1989) -M. C. Porter <i>"Handbook of Industrial Membrane Technology"</i> , Noyes Publications, Westwood (1999) -American Water Works Research Association <i>"Water Treatment Membrane Processes"</i> , McGraw-Hill Education, New York (1995)
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	MOLECULAR SIMULATION Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	To provide the student a knowledge of equilibrium and non-equilibrium statistical mechanical, essential to know the modus operandi of the molecular simulation techniques. To enable the student to perform elemental simulations with Monte Carlo and Molecular Dynamic methods, as well as briefly describe the functioning of specific advanced techniques for determined problems.
Mètode docent de l'assignatura:	
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Statistical Equilibrium Mechanics <ol style="list-style-type: none"> 2.1- Entropy and Temperature 2.2- Classical Statistical Mechanics 3. Monte Carlo Simulations <ol style="list-style-type: none"> 3.1.- Monte Carlo Method 3.2.- A Basic Monte Carlo Algorithm 3.3.- Sampling movement 3.4. Applications 4. Molecular Dynamic <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Elements of dynamics of N-bodies 4.2. A dynamic molecular programme 4.3. Movement equations 4.4. Synthetic Experiments 4.5. Applications 5. Ensembles <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Topics 5.2. Canonical se 5.3. Isothermal-Isobaric set 5.4. Macrocanonical Set 5.5. Molecular dynamic in different ensembles 6. Advanced Techniques
Competències específiques	CE6-8-10-12-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding Molecular Simulations, Daan Frenkel and Berend Smit, Academic Press, 2nd ed. (2001) • Computer Simulations of liquids, M.P. Allen and D.J.Tildesley, Oxford University Press (1989) • Statistical Mechanics, R.K. Pathria, Pergamon Press (Oxford, 1972) • Principles of Condensed Matter Physics, P.M. Chaikin and T. Lubenski, Cambridge University Press (Cambridge, 1995)
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	MULTIDISCIPLINARY SEMINARS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	The primary target of the subject of multidisciplinary seminars is to also present/display to the student the present state of the investigation in Chemical Engineering and the community of chemical engineering and its multidisciplinary nature. In addition, the student will learn for example the techniques of a communication and effective presentation.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	The subject is based on one would be of investigation seminars where approximately every two weeks a guest will give a basic introduction of his field followed by the present state of a subject of investigation based on his investigation. The guests based on their merits in their respective fields will select themselves.
Competències específiques	CE19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	80% presència i 20% treball final d'aprofitament

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	NUMERICAL METHODS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	The objective of this course is to review and apply the most important mathematical techniques, both numerical and analytical, used in the solution of typical algebraic and differential equations that occur in chemical engineering problems.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	Brief summary of the analytical techniques of resolution of algebraic equations and differentials. Numerical methods of resolution of algebraic equations and systems of algebraic equations. Linear and nonlinear systems. Resolution of Ordinary Differential Equations. Stability and Robustness. Explicit methods of resolution: Euler, Runge-Kutta. Predictor-corrector method, etc. Implicit resolution methods of ODE's resolution Resolution of Partial Differential Equations. Elliptic, Parabolic and Hyperbolic PDE's. Method of Jacobi, Gauss Seidel, SOR. Methods re relaxation and of MultiGrid.
Competències específiques	CE1-2-3-6-8-910-12-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	Hoffman, J.D. Numerical Methods for Engineers and Scientists, McGraw-Hill 1992 R.G. Rice and D.D. Do Applied Mathematics and Modelling for Chemical Engineers New York John Wiley and Sons 1995. C.M. Bender and S.A. Orszag Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers New York McGraw Hill 1978. M.D. Greenberg, Foundations of Applied Mathematics New Jersey Prentice-Hall 1978. W.H.Press, S.A.Tuekolsky, W.T.Vetterling, B.P.Flannery, Numerical Recipes in FORTRAN, Cambridge University Press,1992
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	PROCESS THERMODYNAMICS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Analysis and solution of thermal engineering problems. Learning and correct application of thermoeconomics.- Energy and environmental optimization of thermal processes.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	1. Introduction to industrial energy 2. Exergy: Concept and balance 3. Irreversibility and efficiency 4. Thermoeconomic analysis and evaluation 5. Applications 6. Design applications of exergy CE1-2-3-46-18-19-20-21-22-23-24
Competències específiques	
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	a) Kotas, T.J. <i>"The Exergy Method of Thermal Plant Analysis"</i> , Krieger Publishing Company, Melbourne, Florida, 1995 (original Butterworths 1985). b) Bejan, A., Tsatsaronis, G., Moran, M. <i>"Thermal Design & Optimization"</i> , John Wiley & Sons Inc., New York, 1996. c) L.T. Biegler, I.E. Grossmann, A.W. Westerberg <i>"Systematic Methods of Chemical Process Design"</i> , Prentice Hall, New Jersey, 1997.
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	RANDOM DATA ANALYSIS WITH MATLAB Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	To provide to the student an introduction to the statistical instruments and of digital process of necessary signals for the analysis of the random and/or sequential data that are obtained in the development of experimental projects of investigation. To as much provide to the student the capacity to plan and to solve the design and estadistic analysis of experiments, like the one to raise and to solve basics algorithms of digital process of signals for the analysis of sequential data (temporary series), in the surroundings of programming of Matlab.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	NOT- SEQUENTIAL DATA Simple comparative experiments Experiments to compare diverse treatments. Factorial designs SEQUENTIAL DATA Basic definitions and models Analysis in the temporary dominion Analysis in the frecuencial dominion
Competències específiques	CE4-5-6-7-8-10-12-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	NOT-SEQUENTIAL DATA D.C.Montgomery (1984). Design and Analysis of Experiments. John Wiley G.E.P.Box, W.G.Hunter, J.S.Hunter (1978). Statistics for Experimenters. John Wiley O.L.Davies (1979). The Design and Analysis of Industrial Experiments. Longman. SEQUENTIAL DATA C.Chatfield (1984). The Analysis of Time Series: An Introduction. Chapman and Hall. S.D.Stearns, R.A.David (1996). Signal Processing Algorithms in Matlab. Prentice-Hall P.J.Brockwell, R.A.Davis (2000). Introduction to Time Series and Forecasting. Springer Verlag
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	REACTOR ENGINEERING Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	The main objective of this course is to present and discuss topics related to the knowledge and design of both ideal and non ideal reactors that include phenomena of heat and mass transfer and the field of heterogeneous catalysis. An additional objective of this course consists in improving the soft skills of the students such as cognitive capacity, team work performance, writing and oral presentation of scientific project reports.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<i>Chapter 1: Introduction of Chemical Reactor Theory</i> Age Distributions and Macromixing Applications of Ideal Reactor Models Temperature Effects in Ideal Reactors <i>Chapter 2: Modelling of Real Reactors</i> Deviations from Ideal Flows Modelling of Nonideal Reactors <i>Chapter 3: Thermal Effects in the Modelling of Real Reactors</i> Some Reactor/Heat-Exchanger Systems Gradients and Profiles <i>Chapter 4: Reactions in Heterogenous Systems</i> Gas/Solid Systems Gas/Liquid Systems Two-Phase Reactor Models: The Dispersion Approach <i>Chapter 5: Multiple Reactors</i> Fluidized-Bed Reactors Slurry Reactors Gas/Liquid Reactors Trickled-Bed Reactors
Competències específiques	CE1-2-9-10-12-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Libre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> J.B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2nd edition, Marcel Dekker, Inc. (2000) ISBN 0-8247-7722-0 H.S. Fogler. Elements of Chemical Reaction Engineering. Segona edició. Prentice-Hall International Editions (1992). ISBN 0-13-253220-4
Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> G.F. Froment i K.B. Bischoff. Chemical Reactor Analysis and Design.. Wiley Series in Chemical Engineering. (1990). ISBN: 0-471-51044-0 O. Levenspiel. The Chemical Reactor Omnibook. OSU Book Stores, Inc. (1979). K.P. Westerterp, W.P.M. Van Swaaij, A.A.C.M. Beenackers, Chemical reactor design and operation, 2nd edition, John Wiley & Sons, Chichester (UK), 1984 Ramachandran, P.A., Chaudhari, R.V., Three phase catalytic Reactors, Gordon and Breach, 1983
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	RENEWABLE ENERGIES Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Introduction to the possibilities of diverse renewable resources to be turned energy and material. Development of abilities for use of instrumental and bibliographical tools. Understanding of the design of projects and methodologies related to the investigation area.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction. Energy needs: industrial sector, services, transportation and home. Energy sources. oil, coal, natural gas, nuclear power, renewable energies. 2. Geothermal Energy Application. Geographic placement. Used Technologies. 3. Solar Thermal Energy. Solar Map. Available Technologies. Design for a home use. 4. Solar Photovoltaic Energy. Fundamentals. Types of cells. Applications. Powering a rural home. 5. Energy from the wind. Eolic Map. Wind generators and yields. 6. Hydro Energy. Technology. Present use. 7. Energy from Biomass. What is biomass? Inventory. Combustion . Pyrolysis. Gasification. Biofuels. Hydrogen. Fuel Cells. 8. Particle boards from lignocelululousus materials. Characterization. Compatibilización with plastics. 9. New adhesives from the lignin. 10. Project: Integration of renewable energies.
Competències específiques	CE1-2-6-18-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	Renewable energy. Bent Sorensen. Academic Press; 2nd edition (May 31, 2000) Pyrolysis and gasification of waste. Juniper Consultants.
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TEAM BASED PROJECT MANAGEMENT Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	PURPOSE: To lead and coach a team of people to carry out a project. 1- To describe and practise a methodology to manage a project. 2- To develop facilitative leadership skills. 3- To identify, explain and practise the dimensions that are necessary
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Project management essentials 2. The team building and planning phase <ol style="list-style-type: none"> 2.1 The Team Charter" 2.2 Introduction to the facilitation <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 Take decisions 2.2.2 Creation of the commitment and promotion of participation 2.2.3 Management of conflicts 2.2.4 Facilitación of meetings 3. The phase of execution 3.1 Pursuit and control of progress 3.2 Management of changes 4. The phase of closing <ol style="list-style-type: none"> 4.1 the report of closing 4.2 Celebration and recognition
Competències específiques	CE13-15-19
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	-BENS, I., "Advanced Team Facilitation: Tools to Achieve High-Performance Teams", GOAL/QPC, 2000. -BRASSARD, M., "The Memory Jogger Plus+: Featuring the Seven Management and Planning Tools", GOAL/QPC, 1989. -MARTIN, P., TATE, K., "Project Management Memory Jogger", GOAL/QPC, 1997. -WYSOCKI, R.K., BECK, R., CRANE, D.B., "Effective Project Management", John Wiley & Sons Inc., 1995.
Altra bibliografia:	BENS, I., "Team Launch! Strategies for New Team Start-Ups", GOAL/QPC, 2001
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Conocimiento adecuado de las técnicas más habituales de caracterización de polímeros, haciendo especial énfasis en los aspectos prácticos y aplicados
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCCIÓN: Características diferenciales de los materiales poliméricos Polímeros y Copolímeros: Definición, clases y estructura. Reacciones de polimerización. Peso molecular y polidispersidad. Relación estructura-propiedades. Tipos de polímeros: Plásticos, elastómeros, resinas, composites, fibras, etc. La muestra polimérica real: Aditivos, plastificantes, antioxidantes, cargas, etc 2. MICROESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL POLÍMERO <ol style="list-style-type: none"> 2.1 - TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICO. 2.2 - TÉCNICAS ESPECTROMÉTRICAS. 3. PROPIEDADES FÍSICAS Y ESTRUCTURA MACROSCÓPICA <ol style="list-style-type: none"> 3.1 TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN EN SOLUCIÓN. 3.2 TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN EN ESTADO SÓLIDO
Competències específiques	CE1-2-4-6-12-15-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • H.G. Barth, J.W. Mays. Modern Methods of Polymer Characterization. John Wiley & Sons, 1991. • T.R. Crompton. Analysis of Polymers. An Introduction. Pergamon Press. 1989. • M.A. Llorente, A. Horta. Técnicas de caracterización de polímeros. UNED, 1991. • D. Campbell, J.R. White. Polymer Characterization. Chapman & Hall, 1991.

Altra bibliografia:	<ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive Polymer Science. Vol. 1. Ed. G. Allen, J.C. Bevington. Pergamon Press, 1989. • A.E. Tonelli. NMR Spectroscopy and Polymer Microstructure: The Conformational Connection. VCH Publishers, 1989. • J.C. Randall. Polymer Sequence Determination .Carbon -13 NMR Method. Academic Press, 1977. • R.B. Prime. Thermal Characterization of Polymeric Materials. E.A. Turi (ed.). Academic Press, 1981. • B.J. Hunt, S.R. Holding. Size Exclusion Chromatography. Blackie and Son Ltd, 1989. • F.A. Bovey, P.A. Mirou. NMR of Polymers. Academic Press,1996 <p>(c) 2003, Doctoral Studies in Chemical and Process Engineering, Universitat Rovira i Virgili</p>
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TOPICS IN BIO-ARTIFICIAL ORGANS Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	This course prepares the students to understand the concepts of the technology of stem cells and their use for the formation of tissues in vitro (outside the human body). Whereas Biology provides the cells and characterize them, it is the job of Engineers to design processes where these cells will multiply, differentiate and organize themselves in tissue structures. The Engineers must be able to express professional opinion on the use of embryonic or adult stem cells after relating their characteristics with the needs of the process. They must be able to evaluate what technology can do and what cannot be done, they must explain in engineering terms why embryonic cells cannot be used at the moment.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elements of cells and cell machinery. 2. Tissue Engineering 3. Bio-artificial skin 4. Bio-artificial bone marrow 5. Bio-artificial kidney 6. Bio-artificial liver 7. Bio-artificial pancreas 8. Stem cells 9. Bio-artificial cartilage and bone 10. Bio-artificial neural tissue 11. Complexity of tissue architecture and function.
Competències específiques	CE1-3-6-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	<ul style="list-style-type: none"> • Principles of Tissue Engineering Second Edition 2000, Academic Press Edited by Lanza RP, Langer R, Vacanti J • Developmental Biology Sixth Edition Scott F Gilbert
Altra bibliografia:	
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TOPICS IN PROCESS ENGINEERING Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	At the end of the course the student should be able to: Understand the complex nature of the design task and the relation between design and synthesis. Propose the structure and the operating variables values for the separation systems of a typical process. Understand the basis of energy recovery systems. Set up a simulation of a process in a commercial flowsheeting package. Design a feedback controller and propose control strategies for a process. Develop an awareness of the state of the art computer tools for synthesis, simulation and control systems design.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	Introduction Design and Synthesis in Process Engineering. Stages of the design process. Conceptual Design in Chemical Engineering (hierarchical design method of Douglas). Batch vs. continuous processes. Input / Output structure. Recycle structure. Separation systems. Energy integration systems. Process Synthesis: products. Solvent design. Process Synthesis: separation systems. Separation methods, agents and sequences. Synthesis of simple distillation sequences. Synthesis of non-azeotropic separation systems (general VL separation). Synthesis of azeotropic separation methods. Process Synthesis: energy integration systems. Heat Exchanger Network Synthesis (HENS) problem statement. Pinch Design Methodology. Distillation and heat integration. Process simulation: modelling existing and new processes. Steady state modelling (components, blocks, PFD, sensitivity analysis). Equipment sizing and rating (methods, criteria, heuristics). Dynamic modelling (control strategy, PID tuning, robustness analysis).
Competències específiques	All proposed
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	James M. Douglas. <i>"Conceptual Design of Chemical Processes"</i> , McGraw-Hill International Editions, Chemical Engineering Series, Singapore (1988). ISBN: 0-07-100195-6. Lorenz T. Biegler, Ignacio E. Grossmann and Arthur W. Westerberg. <i>"Systematic Methods of Chemical Process Design"</i> . Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, USA (1997). ISBN: 0-13-492422-3. Warren D. Seider, J.D. Seader and Daniel R. Lewin. <i>"Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation"</i> . John Wiley & Sons, Inc., USA (1999). ISBN: 0-471-24312-4. Bodo Linnhoff and E. Hindmarsh. <i>"The Pinch Design Method for Heat Exchanger Networks"</i> . Chemical Engineering Science 38(5):745-763 (1983). D.W. Townsend and Bodo Linnhoff. <i>"Heat and Power Networks in Process Design. Part I: Criteria for Placement of heat Engines and Heat Pumps in Process Networks"</i> AIChE Journal 29(5):742-748 (1983). Robin Smith and Bodo Linnhoff. <i>"The Design of Separators in the Context of Overall Processes"</i> Chemical Engineering Research and Design 66(May):195-228 (1988).

Altra bibliografia:	Robin Smith. <i>"Chemical Process Design"</i> . McGraw-Hill (1994) ISBN: 0070592209 Bodo Linnhoff, D.W. Townsend, D. Boland, G.F. Hewitt, B.E.A. Thomas, A.R. Guy and R.H. Marsland. <i>"User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy"</i> IChemE, Rugby, UK (1982). Bodo Linnhoff. <i>"Pinch Analysis - A State-of-the-Art Overview"</i> Transactions of the IChemE 71(Part A):503-522 (1993).
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

MASTER EN ENGINYERIA QUÍMICA I PROCESSOS URV	
Assignatura:	TRANSPORT PHENOMENA Crèdits ECTS: 3.0
Objectius de l'assignatura:	Obtain the skills to analytically derive exact solutions to common problems in transport phenomena. Write and solve the momentum balance equation to determine velocity profiles, average velocity, volumetric/mass flow rate, pressure drop, friction loss, resultant forces and shaft work in simple flow systems. Write and solve the energy balance equations to determine temperature profiles and heat flow rates in media through which heat is being transferred. Write and solve the component continuity equations to determine concentration profiles and mass transfer rates in systems through which mass is being transferred.
Mètode docent de l'assignatura:	Expositive classes combined with group problems.
Programa:	PART I Laws of conservation. Systems, infinitesimal volumes of control and elements. Hypothesis of continuity. Sources, wells and chemical reaction. Constituent equations: Newton's Law of viscosity, Fourier's Law and Fick's Law. Differential heat and matter balances in static systems. Differentials heat and matter and angular momentum balances in systems of flux of fluids. Determination of temperature profiles, concentration and speed in conventional systems of simple geometry PART II Design of an excellent equipment in the fields of the new technologies from the first principles treated in the first part of the subject. The students will be able to choose "case study" of the scope of the bioengineering, environmental engineering and engineering of the materials. Also other fields related to mini-systems of flow, or without chemical reaction will be able to be considered.
Competències específiques	CE1-2-3-46-10-12-18-19-20-21-22-23-24
Competències transversals	All proposed
Competències URV	All proposed
Llibre de text recomanat:	Incropera F P and DeWitt D P " <i>Fundamentals of heat and mass transfer</i> " John Wiley & Sons, 1996. Kundu P K " <i>Fluid Mechanics</i> " Academic Press, 1990. Fox R and McDonald A T " <i>Introduction to fluid mechanics</i> " John Wiley & Sons, 1994.
Altra bibliografia:	Bird R B, Stewart W. E y Lightfoot E N " <i>Transport phenomena</i> ", Wiley and Sons, 1960 (Spanish translation: "Fenómenos de transporte" Reverté, 1982). Welty J R, Wicks C E y Wilson R E " <i>Fundamentals of momentum, heat and mass transfer</i> " John Wiley, 1984 (Spanish translation: " <i>Fundamentos de transferencia de momento calor y masa</i> " Limusa, 1989).
Tutoria::	
Avaluació:	25% prova parcial, 25% activitats en grup, 50% final

