

Titulació	Tipus	Curs
Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles	FB	1

Professor/a de contacte

Nom : María Eugenia Suarez Ojeda

Correu electrònic : mariaeugenia.suarez@uab.cat

Equip docent

Carles Gasol Martinez

Daniel Gonzalez Ale

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Coneixements de matemàtiques a nivell de batxillerat: operacions algebraiques; resolució d'equacions, sistemes d'equacions i inequacions; funcions polinòmiques, exponencials, irracionals, racionals, logarítmiques, trigonomètriques i funcions a trossos, aplicades a la modelització de relacions quantitatives en contextos diversos, així com regressions. Es recomana cursar els cursos propedèutics de matemàtiques en cas de no disposar del nivell requerit. Igualment, es requereixen coneixements bàsics de química i física.

Objectius

- Descriure els models matemàtics dels sistemes de fluxos de matèria.
- Desenvolupar i solucionar balanços de matèria en estat estacionari de sistemes simples i multicomponents.
- Explicar les principals causes i conseqüències dels impactes ambientals globals i locals.
- Descriure i analitzar els contaminants atmosfèrics més importants a les ciutats.
- Descriure i interpretar tots els elements del cicle urbà de l'aigua.
- Contextualitzar les tecnologies, les eines i les tècniques de l'enginyeria ambiental relacionades amb el cicle urbà de l'aigua i amb la contaminació atmosfèrica.

Resultats d'aprenentatge

- CM04 (Prendre decisions que tinguin en compte la sostenibilitat i la responsabilitat ètica que comportin.) Prendre decisions que tinguin en compte la sostenibilitat i la responsabilitat ètica que comportin.
- KM05 (Descriure els models matemàtics dels sistemes electrònics i dels fluxos d'electricitat i matèria.) Descriure els models matemàtics dels sistemes electrònics i dels fluxos d'electricitat i matèria.

- SM05 (Desenvolupar balanços de matèria i energia en estat estacionari i dinàmic.) Desenvolupar balanços de matèria i energia en estat estacionari i dinàmic.

Continguts

- Tema 1. Conceptes previs: canvi d'unitats entre els diferents sistemes d'unitats (sistema internacional, sistema anglès). Principi de conservació de la matèria i l'energia.
- Tema 2. Balanços macroscòpics de matèria sense reacció en estat estacionari. Termes de l'equació de balanç. Balanç de matèria total. Balanç de matèria aplicat a un component i a sistemes multicomponents. Sistemes amb recirculació, purga i derivació (bypass). El terme de generació.
- Tema 3. Impactes ambientals. Cicle de materials, contaminació i impactes de l'activitat humana. Model lineal i model cíclic. Conceptes i reptes de l'economia circular.
- Tema 4. Cicle urbà de l'aigua. Aigües de consum i residuals. Sistemes de potabilització, tractament i reaprofitament.
- Tema 5. Contaminació atmosfèrica i tipus de contaminants. Control de la contaminació de l'aire. L'atmosfera. Fonts de contaminants. Qualitat de l'aire.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Classes de problemes, casos estudi i informes	20	0,8	CM04, KM05, SM05
Aprenentatge col.laboratiu: elaboració de treballs i informes	38	1,52	CM04, KM05, SM05
Classes teòriques: classes magistrals	26	1,04	CM04, KM05, SM05
Sortida a una planta potabilitzadora d'aigua urbana	4	0,16	CM04, SM05
Tutories en grup a l'aula	3	0,12	CM04, SM05
Aprenentatge autònom	44,75	1,79	CM04, KM05, SM05

Atenció!: a la data d'elaboració de les guies docents del curs 2026-27 (juny 2026), la professora María Eugenia Suárez Ojeda figura com a responsable de l'assignatura, però no serà ella la persona que dugui a terme l'assignatura. La guia docent es va elaborar conjuntament amb la resta del professorat participant a l'assignatura. A l'inici del curs es comunicarà el professor o la professora encarregat/da de l'assignatura.

1) Classes teòriques. L'alumnat adquireix els coneixements propis de l'assignatura assistint a les classes presencials i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. A més a més, s'aplicarà el mètode d'estudi de casos o bé, l'aprenentatge basat en problemes per a reforçar els coneixements dins les classes de teoria.

2) Tallers de problemes. Es treballen els coneixements treballats a les classes teòriques a través de la resolució de problemes i/o casos pràctics. En aquestes classes ha d'existir una forta interacció entre alumnat i el professorat per tal completar i aprofundir en la comprensió dels coneixements treballats a les classes teòriques. Es podrà treballar individualment o en grup en funció del criteri del professorat.

3) Tutories: Es pautaran sessions de tutoria d'una hora (fins a un màxim de 3) per a es revisar l'estat de progrés del projecte i el problemes sorgits.

4) Elaboració d'un informe final: els casos pràctics seran desenvolupats i resolts en grup per l'alumnat. S'ha de lliurar un informe final en les dates oportunes fixades pel professorat.

5) El curs compta amb una aula Moodle, dins la plataforma del Campus Virtual de la UAB, on es troben els continguts i enunciats dels exercicis, així com material complementari i activitats suggerides.

6) Sortida per a visitar una planta potabilitzadora d'aigua urbana.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
6.Assistència obligatòria a la visita a l'estació potabilitzadora (individual)	5%	0	0	CM04, KM05
4.Informe escrit final del cas d'estudi (activitat grupal)	15%	3	0,12	CM04, KM05, SM05
3.Presentació oral caso d'estudi i defensa (activitat grupal)	10%	0,25	0,01	CM04, KM05, SM05
5.Assistència a les presentacions i defenses orals dels casos d'estudi de tots els grups (individual)	5%	6	0,24	CM04
2.Segon parcial escrit (activitat individual)	32,5%	2,5	0,1	CM04, SM05
1.Primer parcial escrit (activitat individual)	32,5%	2,5	0,1	KM05, SM05

Avaluació continuada:

1. Dues proves parcials escrites (65% de la nota de l'assignatura a parts iguals). Parcial 1: temes 1 i 2. Parcial 2: temes 3, 4 i 5. Aquestes proves consistiran en preguntes de teoria i resolució de problemes pràctics. Nota mínima en cada prova per fer mitjana: 3,5 (sobre 10).
2. Entrega de l'informe final (15% de la nota de l'assignatura) i presentació i defensa oral del cas de estudi (10% de la nota de l'assignatura). Cal tenir en compte que aquestes dues activitats no són recuperables, per tant suspendre-les amb una nota inferior a 4/10 suposa no poder aprovar l'assignatura.
3. Assistència a les presentacions i defenses orals dels casos d'estudi de tots els grups. (5% de la nota de l'assignatura). Es requereix una assistència mínima del 80% dels temps total dedicat a fer les presentacions de tots els grups. Cal tenir en compte que aquesta activitat no és recuperable, per tant suspendre-la amb una nota inferior a 4/10 suposa no poder aprovar l'assignatura.
4. Assistència a la visita a l'estació potabilitzadora (individual) (5% de la nota de l'assignatura). Es requereix una assistència mínima del 100% dels temps total dedicat a fer la visita industrial. La visita no té cap cost per a l'alumnat. Cal tenir en compte que aquesta activitat no és recuperable, per tant suspendre-la amb una nota inferior a 4/10 suposa no poder aprovar l'assignatura. Es facilitarà una activitat alternativa amb el mateix pes en la nota final a l'alumnat que no pugui assistir-hi per causes de força major (apartat 6 dels Criteris i instruccions per a l'avaluació acadèmica en l'Escola d'Enginyeria). A l'inici de l'assignatura el professorat informará convenient de la data prevista per a fer la visita industrial i del Procediment de sortides acadèmiques de l'Escola d'Enginyeria pel curs 2026-27.

Prova de recuperació:

L'alumnat que no aprovi l'assignatura (5 sobre 10) per avaluació continuada, es podrà presentar a recuperar només els parcials que ha suspès (nota inferior a 5 sobre 10). L'informe final, la presentació i defensa oral, l'assistència a les presentacions i a la visita a l'estació potabilitzadora no són recuperables. La prova de recuperació de cada parcial comptabilitzarà el mateix percentatge que en l'avaluació continuada. Es mantindran les notes de les proves parcials aprovades, el 10% de la presentació i defensa oral grupal, el 15% de l'informe final grupal, el 5% de l'assistència a les presentacions de tots els grups i el 5% de l'assistència a la visita a l'estació potabilitzadora. L'alumnat aprovat per avaluació continuada no es pot presentar a la prova de recuperació per a pujar nota.

Alumnat repetidor

L'alumnat repetidor tindrà el mateix sistema d'avaluació continuada.

Dates previstes dels parcials: El calendari de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública a través del Campus Virtual i a la web de l'Escola d'Enginyeria, a l'apartat d'exàmens. En cap cas es realitzaran activitats d'avaluació en dies i horaris diferents al publicats oficialment en la web de l'Escola o campus virtual de l'assignatura.

Per aprovar l'assignatura és necessari una nota final mínima de 5 (sobre 10). En cas de no superar l'assignatura degut a que alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4,5 i la mitjana ponderada de les notes obtingudes.

Conseqüències de les irregularitats comeses pels estudiants: còpia, plagi, ús de la IA: La realització de qualsevol irregularitat en un acte d'avaluació (fraud acadèmic, plagi o ús indegut de la IA, tret que aquest ús estigui autoritzat expressament a la guia docent), que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació, suposa que aquest acte es qualificarà amb un 0. En cas que la guia docent prevegi que per superar l'assignatura sigui requisit imprescindible haver obtingut una nota mínima en aquest acte d'avaluació o que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura és 0. Al marge d'això, es podrà instruir un procés disciplinari a l'estudiant que incorri en alguna d'aquestes irregularitats. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'un informe o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup (aplicat a tots els membres, no solament als que no han treballat);
- ús no autoritzat de la IA (p. ex, Copilot, ChatGPT o equivalents) per a resoldre exercicis i/o qualsevol altra activitat avaluable;
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, ulleres i rellotges intel·ligents, bolígrafs amb càmera, auriculars, o equivalents) accessibles durant les proves d'avaluació teòric-pràctiques individuals (exàmens);
- parlar amb companys durant les proves d'avaluació teòric-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teòric-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teòric-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

La nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que el o la estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i per tant no serà possible l'aprobat per compensació). En edicions futures d'aquesta assignatura, a l'alumnat que hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació no se li convalidarà cap de les activitats d'avaluació realitzades.

Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Qualificacions

Matricules d'honor. Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Ús Permès d'Intel·ligència Artificial (IA): En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament de l'informe final, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Sol·licituds de reprogramacions

Existeix un protocol de "sol·licitud de reprogramació d'activitats d'avaluació" segons els casos especificats als criteris i instruccions d'avaluació en l'Escola d'Enginyeria.

Alumnat amb discapacitat o necessitats educatives de suport educatiu (NESE)

L'alumnat amb discapacitat o necessitats educatives de suport educatiu (NESE) pot contactar amb el Servei d'Igualtat i Diversitat de la UAB que dona suport específic pel desenvolupament d'una vida acadèmica i social plena i autònoma a la universitat.

Ús de la llengua en proves d'avaluació

D'acord amb l'article 263.bis de la normativa acadèmica de la UAB (article incorporat per acord de Consell de Govern d'11 de juliol de 2024), si més d'un docent fa docència en un mateix grup i les classes s'imparteixen en català i en castellà, d'acord amb el professorat que hi intervé, les proves d'avaluació es lliuraran en català.

El professorat i la coordinació de la titulació podran decidir si ofereixen les traduccions al castellà o a l'anglès a l'alumnat que provingui de fora dels territoris on el català no és llengua oficial, durant el primer any dels seus estudis a la universitat. L'alumnat que compleixi el requisit del punt anterior ha de sol·licitar aquestes traduccions la primera setmana de classe i sempre previ a la data de la

primera prova d'avaluació. En tots els casos, el text de referència és el text original.

Bibliografia

Llibres

- Aucejo, Antoni [i altres]. (2013). Introducció a l'enginyeria química. Universitat de València. [Disponible](#) en paper a la biblioteca.
- Aucejo, Antoni [i altres]. (2013). Introducció a l'enginyeria química. Universitat de València. [Disponible](#) en línia.
- Backhurst, J. R. & Harker J. H. & Richardson J. F. (2001). Solutions to the problems in chemical engineering. Volume 1. (5th ed.) Butterworth-Heinemann. [Disponible](#) en línia.
- Felder, Richard M. & Bullard, Lisa G. & Rousseau, Ronald W. (2017). Felder's elementary principles of chemical processes. (Global ed.) John Wiley & Sons. [Disponible](#) en paper a la biblioteca.
- Felder, Richard M. & Rousseau, Ronald W. (2003). Principios elementales de los procesos químicos. (3ª ed.) Limusa Wiley. [Disponible](#) en paper a la biblioteca.
- Fito Suñer, Pedro J. [i altres]. (2020). Balances de materia y energía en ingeniería de bioprocesos. Editorial Universitat Politècnica de València. [Disponible](#) en línia.
- Fito Suñer, Pedro J. [i altres]. (2023). Balances de materia y energía en ingeniería de bioprocesos. (2ª ed.) Editorial Universidad Politécnica de Valencia. [Disponible](#) en línia.
- Himmelblau, David Mautner. (1997). Principios básicos y cálculos en ingeniería química. (6ª ed.) Prentice-Hall Hispanoamericana. [Disponible](#) en paper a la biblioteca.
- Himmelblau, David Mautner & Riggs James B. (2024). Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Global Edition. (9th ed.) Pearson Education Limited. [Disponible](#) en línia.
- Izquierdo, José Felipe (2015). "Introducción a la Ingeniería Química: Problemas resueltos de Balances de Materia y Energía" Ed. Reverté. [Disponible](#) en paper a la biblioteca.
- Backhurst J.R, Harker J.H, & Richardson J.F. (2001). Coulson and Richardson's Chemical Engineering

Volume 4 - Solutions to the Problems in Chemical Engineering from Volume 1. Elsevier. [Disponible](#) en línia.

- Carlos Javier Velásquez Muñoz. Ciudad y desarrollo sostenible. 1st ed. Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte, 2012. [Disponible](#) en línia.
- Smol, Marzena, Majeti Narasimha Vara Prasad, and Alexandros I Stefanakis. Water in Circular Economy. 1st ed. Cham: Springer International Publishing, 2023. [Disponible](#) en línia.
- Rieradevall, J. *Economía circular: El camino hacia la sostenibilidad*. Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 2025. [Disponible](#) en línia.
- Muñoz Andrés, V., & Álvarez Rodríguez, J. (2018). Bases de la ingeniería ambiental. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. [Disponible](#) en línia.
- Monsalvo Vázquez, R. (2014). *Balance de materia y energía : procesos industriales*. Grupo Editorial Patria. [Disponible](#) en línia.
- Rojas González, A. F. (2012). *Fundamentos de procesos químicos* (1st ed.). Universidad Nacional de Colombia. [Disponible](#) en línia.

Programari

MS Office (word, power point, excel) o semblant.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	61	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt
(VEXT) Visites externes a entitats	61	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt
(VEXT) Visites externes a entitats	62	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt
(VEXT) Visites externes a entitats	63	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	611	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	612	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt