

Depuració de Contaminants Industrials

2015/2016

Codi: 102433

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Maria Eugenia Suarez Ojeda

Correu electrònic: MariaEugenia.Suarez@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Equip docent

Felicitas Vázquez Lima

Prerequisits

Haver cursat les assignatures 102415 Enginyeria del Medi Ambient i 102435 Enginyeria del Procés i Producte. Aquesta assignatura es desenvoluparà en anglès i en català o castellà.

To have completed the courses Engineering of the Environment (102415 Enginyeria del Medi Ambient) and Process and Product Engineering (102435 Enginyeria del Procés i Producte). This course will be developed in English and in Catalan or Spanish.

Objectius

- Identificar la tipologia de contaminants industrials i la seva classificació pel tipus d'indústria emissora. *To identify the type of pollutants and their classification by the type of industry.*
- Resumir les problemàtiques associades als contaminants industrials i les xifres d'emissions a nivell mundial. *To summarise the problems associated with emissions of industrial pollutants and their worldwide emissions figures.*
- Explicar les bases per a la implementació integrada de la contaminació a nivell industrial. *To explain the basis for the implementation of integrated pollution prevention and control at industrial level.*
- Proposar alternatives pel tractament d'efluents industrials d'acord amb la seva tipologia i adquirir les bases pel seu disseny. *To propose alternatives for the treatment of industrial effluents according to their type and to acquire the basis for their design.*
- Identificar les problemàtiques en la generació contaminants industrials que poden limitar els tractaments aplicables. *To identify the problems appearing in the generation of industrial pollutants that limit the applicable treatments.*

- Identificar les eines de remediació i bioremediació de sòls i aqüífers contaminats. *To identify the tools for remediation and bioremediation of contaminated soils and aquifers.*
- Avaluar i explicar diferents casos d'estudi. *To evaluate and to explain different case studies.*

Competències

- Actitud personal
- "Comprendre i aplicar els principis bàsics en què es fonamenta l'enginyeria química, i més concretament: balanços de matèria, energia i quantitat de moviment; termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic; cinètica dels processos físics de transferència de matèria, d'energia i de quantitat de moviment, i cinètica de la reacció química"
- Demostrar que es coneixen les diferents operacions de reacció, separació, processament de materials i transport i circulació de fluids involucrades en els processos industrials de l'enginyeria química.
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar balanços de matèria i energia en sistemes continus i discontinus típics de l'enginyeria ambiental.
2. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
3. Identificar, gestionar i resoldre conflictes.
4. Monitorar l'avenç d'una reacció química en processos ambientals.
5. Treballar de manera autònoma.

Continguts

- Tema 1. Introducció. Tipologia de contaminants industrials. Contaminants i emissions per tipus de indústria. Problemàtica del contaminants industrials. Xifres a nivell mundial. Problemàtiques associades als països desenvolupats i als països en vies de desenvolupament. *Unit 1. Introduction. Types of pollutants. Pollutant emissions by type of industry. Problems associated with industrial pollutants. Worldwide figures. Problems associated with developed and developing countries.*
- Tema 2: Implementació de la prevenció integrada de la contaminació: reducció a la font, reciclatge i tractament. Control de l'emissió de contaminants industrials: El Registre Europeu d'Emissions i Transferència de Contaminants (E-PRTR). *Unit 2: Implementation of the integrated pollution prevention: reduction at source, recycling and treatment. Control of the emission of pollutants: The European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR).*
- Tema 3. Tractament de contaminants industrials. Problemàtiques a la depuració biològica d'efluents industrials: processos anaerobis i aerobis, biodegradació de contaminants industrials, incloent-hi les problemàtiques associades als esquemes de producció de les indústries. Processos d'oxidació avançada per a l'eliminació de contaminants industrials. Remediació i Bioremediació de sòls i aqüífers contaminats. *Unit 3. Treatment of industrial pollutants. Problems with the biological treatment of industrial wastewater: anaerobic and aerobic processes, biodegradation of pollutants (including the problems associated with the production schemes of the industries). Advanced oxidation processes for the removal of pollutants. Remediation and bioremediation of contaminated soils and aquifers.*
- Tema 4. Exemples i casos d'estudi d'algunes indústries. *Unit 4. Examples and case studies of some industries.*

Metodologia

1) Classes teòriques. L'alumne adquireix els coneixements científics propis de l'assignatura assistint a les classes magistrals i complementant-les amb l'estudi personal. A més a més, s'aplicarà el mètode d'aprenentatge basat en problemes/casos per a reforçar els coneixements dins les classes de teoria. *Lectures. The student acquires the specific scientific knowledge related with the course by attending to the lectures and complementing it with self-study activities. Moreover, problem-based learning will be also applied to improve students' knowledge.*

2) Tallers de problemes. En aquestes sessions s'aplicarà la resolució de problemes i/o casos pràctics. Així mateix, a través d'activitats cooperatives es treballarà la capacitat d'anàlisi i síntesi i el raonament crític de l'alumne. *Problems Workshop. In these sessions, the applied teaching methodology will be based in solving problems and case studies. Besides, these sessions aims to promote the students' capacities for analysis and synthesis and critical thinking through cooperative activities.*

3) Tutories: Trobades de grups reduïts d'alumnes amb el professor per aclarir dubtes, una hora per tema a convenir només per correu-e institucional. Remarcant que no es respondran consultes per correu electrònic o via missatgeria del Moodle (o campus virtual). *Tutorial sessions. Meetings of small groups of students with the professor to answer questions related to the activities. The students must make an appointment using the institutional email address. Other questions will not be answered by email or Moodle.*

4) Estudi autònom i col·laboratiu per la resolució de problemes i casos: Són activitats autònomes que serviran a l'estudiant per consolidar els coneixements adquirits a les activitats presencials i desenvolupar les competències corresponents. *Self-study and collaborative learning for solving problems and cases: These autonomous activities will serve to consolidate the knowledge acquired in the face-to-face activities and to develop the related competencies.*

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
1) Classes magistrals/Lectures	16	0,64	1
2) Classes de problemes i estudi de casos. Presentació oral, defensa i debat de treballs / Problems and case studies workshops. Oral presentation, defense and discussion of reports and assessments	9	0,36	1, 2, 3, 4, 5
3) Tutories/Tutorial sessions	2	0,08	2, 3
Tipus: Supervisades			
Realització de treballs teòrics, casos, problemes en grup / Performing theoretical, case studies and problems reports in groups	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5
Tipus: Autònomes			
1) Estudi personal, Lectura de llibres, articles i casos/ Self-study, reading of books, articles and case studies	17	0,68	1, 5

Avaluació

Català

L'avaluació és continuada i es fa ús de la carpeta d'aprenentatge per a recollir les evidències avaluable de l'alumnat. La recuperació d'aquesta avaluació continuada es pactarà amb el professorat en cas de ser necessària (només es podrà recuperar el 55%).

Els alumnes que no assisteixin habitualment a classe hauran d'informar-se del procediment que cal seguir i de les dates de lliurament. Aquesta assignatura funciona amb els recursos disponibles al Moodle. En aquest espai els estudiants trobaran diferents tipus de materials per organitzar i orientar l'assignatura que els ajudaran a realitzar les activitats proposades i a enllestir la carpeta d'aprenentatge. Es definirà un calendari aproximat de lliuraments al començament del curs, el qual s'anirà ajustant al llarg del semestre. En aquesta assignatura, l'adequació de l'expressió oral i/o escrita sempre formen part de l'avaluació. Un no presentat equival a no lliurar les activitats en les dates prevista al calendari. Hi hauran diferents formes d'avaluar les activitats: autoavaluació(*), co-avaluació (**) i/o avaluació feta pel professor(***)

L'índex de la carpeta proposat és el següent:

- 5% Carta de Presentació (Individual). Heu de fer una breu presentació vostra, on surtin els vostres interessos, les vostres expectatives i totes aquelles qüestions que considereu rellevants per a la vostra participació en aquesta assignatura (500 paraules). La forma d'avaluació es: * + ***.
- 10% Selecció de casos d'estudi pràctics corresponents a una activitat industrial per a determinar la tipologia de contaminants, efluents i vectors medi ambientals susceptibles de ser contaminats (grups aleatoris). S'ha de documentar i argumentar la selecció, les característiques del cas, les fites a assolir i la planificació que es seguirà per desenvolupar els projectes. El mitjà per lliurar aquesta activitat és lliure i la seva selecció restarà en mans dels alumnes. La forma d'avaluació es: * + **.
- 15% Presentació i redacció de sumaris executius de seguiment dels casos (grups aleatoris). S'ha de presentar sumaris executius de seguiment dels casos d'estudi (1000 paraules) i fer una presentació oral (10 min) de totes les fites de progrés rellevants a la resta d'equips. La forma d'avaluació es: ** + ***.
- 15% Redacció dels informes finals. Basant-se en els sumaris executius i en les millores proposades pels companys, els alumnes faran el raonament crític i la síntesis dels casos pràctics i el presentaran en un informe per a cada cas (5000 paraules, seguint el format del Chemical Engineering Journal). La forma d'avaluació es: ***.
- 15% Presentació orals dels casos pràctics (15 min). La forma d'avaluació es: ** + ***.
- 15% Exercicis i proves escrites diverses. La tipologia es definirà al llarg de la assignatura. La forma d'avaluació es: **.
- 10% Calaix de-Sastre: qualsevol altra evidència d'aprenentatge que el alumne vulgui incloure (a tall d'exemple reflexions sobre: millores a les activitats proposades, autoavaluació del comportament dels alumnes en les activitats proposades, millores que caldria fer a les evidències lliurades, proposta d'altres evidències avaluable dins de les activitats proposades, anàlisis d'articles de periòdics relacionats amb la assignatura, etc). La forma d'avaluació es: * + ***.

-15% Elaboració final de la carpeta d'aprenentatge. Selecció, compilació i anàlisi d'evidències finals. La forma d'avaluació es: ***.

English

The students' assessment is continuous along the semester and uses the students' portfolio to collect the learning evidences. In case of need, the recovery of the continuous assessment will be agreed with professors (It is only possible to recover 55%).

Students who do not attend class regularly shall inform themselves about the procedure to be followed and about the deadlines. This course works with the available resources that will be placed in Moodle. In this virtual learning environment the students will find different types of materials to organize and to orient the course and to help them to perform the activities proposed and to complete their portfolios. An approximate schedule will be defined at the beginning of the course, which will be adjusted throughout the semester. In this course, the appropriateness of the oral and written expression will always be a part of each assessment. There will be different ways to assess activities: self assessment (), co-assessment (**), and / or evaluation by professor (***).*

The proposed portfolio index is:

*- 5% Letter of Introduction (individual activity). You must make a brief presentation of you, your interests, your expectations and all questions you deem relevant to your participation in this course (500 words). The form of evaluation is: * + ***.*

*-10% Selection of practical case studies related to industrial activities to determine the types of pollutants, the effluents and the environmental vectors that may be contaminated (group activity). The students must document and support the selection criteria for choosing the case, its characteristics, how the goals will be achieved and the planning for developing the project. The mean for delivering this activity is free, and its selection will remain in the hands of students. The form of evaluation is: * + **.*

*- 15% Presentation and writing of executive summaries for tracking the cases progress and development (group activity). Each group must submit an executive summary for monitoring the progress of the cases (1000 words) and has to make an oral presentation (10 min) containing all relevant progress milestones to the other teams. The form of evaluation is: ** + ***.*

*- 15% Final reports writing. Based on the executive summaries and the improvements suggested by colleagues, students will make a critical analysis and synthesis of the case studies and will submit a report for each one (5000 words, following the format of the Chemical Engineering Journal). The form of evaluation: ***.*

*- 15% Oral presentation of case studies (15 min). The form of evaluation: ** + ***.*

*- 15% of exercises and tests. The type will be defined along the course. The form of evaluation: **.*

*- 10% Catch-all. Any learning evidence that students want to include (for example reflections: improvements to the proposed activities, self-assessment of student behaviour in the proposed activities, improvements that should be made, a proposal of activities, analysis of newspaper articles related to the subject, etc). The form of evaluation * + ***.*

*-15% Final making-off of the student's portfolio. Final selection, compilation and analysis of learning evidences. The form of evaluation: ***.*

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1. Carta de Presentació/Presentation Letter	5%	0,5	0,02	5
2. Selecció de casos d estudi pràctics/ Selection of practical case studies	10%	1	0,04	2, 3, 5
3. Presentació i redacció de sumaris executius de seguiment dels casos /Presentation and writing of executive summaries for tracking the progress and development of each case	15%	1,5	0,06	1, 2, 3, 5
4. Redacció dels informes finals / Final reports writing	15%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5
5. Presentació orals dels casos pràctics / Oral presentation of case studies	15%	1,5	0,06	2, 3, 5
6. Exercicis i proves escrites / Exercises and tests	15%	1	0,04	1, 4, 5
7. Calaix de-Sastre / Catch-all tray	10%	0,5	0,02	2, 3, 5
8. Carpeta d'aprenentatge/Student portfolio	15%	2	0,08	2, 5
9. Recuperació	0	0	0	1, 2, 4, 5

Bibliografia

- Allen, David T. and Shonnard, David R. Green engineering: environmentally conscious design of chemical processes. Prentice Hall, Upper Saddle River (USA), 2002. Disponible a la biblioteca de Ciència i Tecnologia. Disponible parcialment al Google Books: <http://books.google.es/books?id=KsgeOzDBt-MC&printsec=frontcover&dq=Pollution+prevention+for+cher> (Last time consulted: 09/07/2015).
- Allen, David T. and Rosselot, Kirsten Sinclair. Pollution prevention for chemical processes. John Wiley & Sons, New York (USA), 1997. Disponible a la biblioteca de Ciència i Tecnologia. Disponible parcialment al Google Books: <http://books.google.es/books?id=YJ7C0UKQTuWC&printsec=frontcover&dq=Pollution+prevention+for+chi> (Last time consulted: 09/07/2015).
- Appelo, C. A. J. and Postma, D. Geochemistry, groundwater and pollution. 2nd ed., A. A. Balkema Publishers, Amsterdam (The Netherlands), 2005. Disponible a la biblioteca de Ciència i Tecnologia.
- Bohne, Eberhard. The quest for environmental regulatory integration in the European Union: integrated pollution prevention and control, environmental impact assessment and major accident prevention. Kluwer Law International, Alphen aan den Rijn (The Netherlands), 2006. Disponible a la biblioteca de Ciències Socials-Planta 0.
- Doble, Mukesh and Kumar, Anil. Biotreatment of industrial effluents. Elsevier Butterworth-Heinemann, Massachusetts (USA), 2005. Accés restringit als usuaris de la UAB: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750678384>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Edwards, A. J. ISO 14001 environmental certification step by step. Elsevier Butterworth-Heinemann, Massachusetts (USA), 2004. Accés restringit als usuaris de la UAB: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750661003>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Hocking, Martin Blake. Handbook of chemical technology and pollution control. 3rd ed. Academic Press (Elsevier), San Diego (USA), 2005. Accés restringit als usuaris de la UAB: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887965>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Inglezakis, Vassilis J. and Pouloupoulos, Stavros G. Adsorption, ion exchange and catalysis: design of operations and environmental applications. 1st ed., Elsevier, Amsterdam (The Netherlands), 2006. Accés restringit als usuaris de la UAB. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444527837>. (Last time consulted: 09/07/2015).

- Landner, Lars and Reuther, Rudolf. Metals in society and in the environment: a critical review of current knowledge on fluxes, speciation, bioavailability and risk for adverse effects of copper, chromium, nickel and zinc. Springer, New York (USA), 2005. Accés restringit als usuaris de la UAB.
<http://link.springer.com/book/10.1007%2F1-4020-2742-7>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Mulholland, Kenneth L. and Dyer, James A. Pollution prevention: methodology, technologies and practices. American Institute of Chemical Engineers, New York (USA), 1999. Disponible parcialment al Google Books:
<http://books.google.es/books?id=HT1gyTaO1G4C&pg=PA108&dq=Pollution+prevention+for+chemical+pr>
(Last time consulted: 09/07/2015).
- Several Authors. An Introduction to pollution science. Harrison, Roy M. (ed.), Royal Society of Chemistry, Cambridge (UK), 2006. Accés restringit als usuaris de la UAB.
<http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-829-8#!divbookcontent>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Several Authors. Water pollution. Yael Calhoun (ed.), Chelsea House Publishers, Philadelphia (USA), 2005. Accés restringit als usuaris de la UAB. <http://lib.mylibrary.com/Open.aspx?id=130566>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Several Authors. Pollution A to Z. Richard M. Stapleton (ed.), Macmillan Reference, New York (USA), 2004. Accés restringit als usuaris de la UAB.
<http://go.galegroup.com/ps/infomark.do?action=interpret&eisbn=9780028659053&prodId=GVRL&userGrc>
(Last time consulted: 09/07/2015).
- Several Authors. Reaction engineering for pollution prevention. Martin A. Abraham and Robert P. Hesketh (ed.), Elsevier, Amsterdam (The Netherlands), 2000. Accés restringit als usuaris de la UAB.
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444502155>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Several Authors. Environmental geochemistry: site characterization, data analysis and case histories. Benedetto De Vivo, Harvey E. Belkin, Annamaria Lima (ed.), 1st ed., Elsevier, Amsterdam (The Netherlands), 2008. Accés restringit als usuaris de la UAB.
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444531599>. (Last time consulted: 09/07/2015).
- Several Authors. Handbook of environmental engineering calculations. C.C. Lee (ed), McGraw-Hill, New York (USA), 2007. Disponible a la biblioteca de Ciència i Tecnologia.
- Weiner, Ruth F. and Matthews, Robin A. Environmental engineering. 4th ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, Massachusetts (USA), 2003. Accés restringit als usuaris de la UAB.
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750672948>. (Last time consulted: 09/07/2015).