

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 724 - MMT - Departament de Màquines i Motors Tèrmics
Curs: 2019
Titulació:
Crèdits ECTS: 2,5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: Velo Garcia, Enrique
Altres: César Alberto Valderrama
Frederic Horta Sellarés
Pol Arranz Piera

Horari d'atenció

Horari: Es publicarà a la intranet docent.

Capacitats prèvies

- Estequiometria de les reaccions químiques.
- Fonaments de termodinàmica.
- Fonaments de transferència de calor.

Requisits

- Equips tèrmics.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

- CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.
- CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com aplicar coneixements i criteris de valoració en el disseny i avaluació de solucions tecnològiques per a l'aprofitament de recursos renovables d'energia, tant per a sistemes aïllats com connectats a xarxa. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.
- CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.
- CEMT-7. Analitzar el comportament d'equips i instal·lacions en operació per tal d'elaborar un diagnòstic valoratiu sobre el seu règim d'explotació i d'establir mesures dirigides a millorar l'eficiència energètica dels mateixos.

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Metodologies docents

Metodologies docents

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents metodologies docents:

- Classe magistral o conferència (EXP): exposició de coneixements per part del professorat mitjançant classes magistrals o bé per persones externes mitjançant conferències convidades.
- Classes participatives (CP): resolució col·lectiva d'exercicis, realització de debats i dinàmiques de grup amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula; presentació a l'aula d'una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts.
- Treball teòric-pràctic dirigit (TD): realització a l'aula d'una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.
- Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.
- Projecte o treball d'abast ampli (PA): aprenentatge basat en el disseny, la planificació i realització en grup d'un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions.
- Activitats d'Avaluació (EV).

Activitats formatives:

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents activitats formatives:

Presencials

- Classes magistrals i conferències (CM): conèixer, comprendre i sintetitzar els coneixements exposats pel professorat mitjançant classes magistrals o bé per conferenciants.
- Classes participatives (CP): participar en la resolució col·lectiva d'exercicis, així com en debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula.
- Presentacions (PS): presentar a l'aula una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts.
- Treball teòric pràctic dirigit (TD): realitzar a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

No Presencials

- Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): dur a terme, individualment o en grup, un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.
- Projecte o treball d'abast ampli (PA): dissenyar, planificar i dur a terme individualment o en grup un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions.
- Estudi autònom (EA): estudiar o ampliar els continguts de la matèria de forma individual o en grup, comprenent, assimilant, analitzant i sintetitzant coneixements.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Objectius

L'àmbit de l'assignatura correspon a les tecnologies d'aprofitament energètic de la biomassa i dels residus. En aquest àmbit es pretén que els estudiants adquireixin els coneixements i habilitats necessaris per a la descripció i selecció d'equips, així com per al càlcul de prestacions d'equips i instal·lacions preexistents a nivell bàsic o de pre-projecte. Es pretén donar un visió global de les tecnologies i mètodes que permeti l'estudiant fer valoracions i estudis d'alternatives en la realització de projectes d'enginyeria.

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Resultats de l'aprenentatge

Al finalitzar l'assignatura, el/la estudiant:

- Entén el paper de la biomassa en el context del sistema energètic mundial i regional, les seves connotacions econòmiques, socials i ambientals, així com l'impacte de les tecnologies en un context local i global i és capaç d'elaborar judicis valoratius sobre oportunitats, amenaces i barreres en la seva utilització.
- Coneix de les organitzacions rellevants, els principals projectes en l'àmbit internacional, les principals fonts d'informació i les normatives relacionades amb les tecnologies de la biomassa.
- Disposa dels coneixements, habilitats i elements d'anàlisi i judici necessaris per dur a terme un projecte, a escala d'enginyeria bàsica, relacionat amb la qualitat i/o el proveïment d'energia utilitzant les tecnologies de la biomassa.
- Disposa dels coneixements, habilitats i elements d'anàlisi i judici necessaris per plantejar un estudi de pre-viabilitat, relacionat amb la utilització de sistemes d'energia de la biomassa en diferents sectors industrials i de serveis.
- Coneix les principals línies de recerca en l'àmbit de les tecnologies de la biomassa i els residus i es capaç d'aportar idees innovadores.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 62h 30m	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	15h	24.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	5h	8.00%
	Hores aprenentatge autònom:	42h 30m	68.00%

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Continguts

<p>1. Biomass as energy resource</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 3h Aprentatge autònom: 3h</p>
<p>Descripció: Definition of biomass. Nature and types of biomass according to their composition. Sources of biomass. Biomass utilization for energy purposes. utilització de la biomassa a escala global i local. Les polítiques regionals i nacionals de promoció de l'ús de la biomassa.</p> <p>Objectius específics: - The student understands the role of biomass as a renewable source of energy in production and service sectors, as well as its importance in the energy chain: processing, transportation, distribution and end-use of energy; and is able to develop value judgments about the opportunities, threats and barriers on biomass utilization. - The student knows and understands the relevant organizations, major projects at the international level, the main sources of information and regulations related to biomass technologies.</p>	
<p>2. Characterization and properties.</p>	<p>Dedicació: 3h 30m Grup gran/Teoria: 0h 30m Aprentatge autònom: 3h</p>
<p>Descripció: Characteristics of biomass as a fuel - Solids, liquids and gases - Types of analysis - Heating value</p> <p>Activitats vinculades: 1. Exercise on characterization and properties of biofuels.</p> <p>Objectius específics: - The student knows and understands the main characteristics of biofuels and methods for determining their properties. - The student has the knowledge and skills necessary for the determination of the energy characteristics of biofuels.</p>	

820746 - BMR - Biomassa i Residus

<p>3. Energy crops & forestry biomass</p>	<p>Dedicació: 8h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Characteristics. - Types of crops. - Forest crops. - Agricultural species. - Strategic Projects. - Policies for their development, and future prospects of energy crops. <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The student understands the role of energy crops in the context of the energy system at the global and regional scale, their economic, social and environmental connotations, and the impact of technologies on a local and global context and is able to develop value judgments about the opportunities, threats and barriers on their utilization. - The student knows the main lines of research in the field of energy crops. 	
<p>4. Supply chain</p>	<p>Dedicació: 11h Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theory of supply chain, strategic planning and its components. - Stages of the chain, example of sustainability indicators. - Configurations: technologies & efficiencies. - Comparisons between configurations markets. - Leading companies. <p>Activitats vinculades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Exercise on designing and planning a supply chain <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The student understands the components of a biomass supply chain and their main characteristics. - The student is able to make a preliminary design and analysis of a supply chain 	

820746 - BMR - Biomassa i Residus

<p>5. The combustion process with electricity and heat production</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció: Fundamentals of combustion. Heat and power using combustion technologies. Burners and combustion equipment. Heating and DHW Power generation. Other applications Thermochemical Basis. Energy analysis.</p> <p>Activitats vinculades: 3. Exercises on biomass combustion with electric and thermal energy production.</p> <p>Objectius específics: - The student is able to prepare a pre-feasibility study, related to the use of biomass combustion systems in different industrial and service sectors, by assessing the available resources. - The student is able to carry out a basic engineering project related to energy supply using biomass combustion technologies.</p>	
<p>6. Pyrolysis and gasification processes</p>	<p>Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Introduction Opportunities and Future Prospects Thermochemical principles Classification of technologies Electricity production by gasification Pyrolysis processes</p> <p>Activitats vinculades: 4. Exercises about power generation by biomass gasification.</p> <p>Objectius específics: - The student is able to prepare a pre-feasibility study, related to the use of biomass gasification systems in different industrial and service sectors, by assessing the available resources. - The student is able to carry out a basic engineering project related to energy supply using biomass gasification technologies.</p>	

820746 - BMR - Biomassa i Residus

<p>7. Waste to energy</p>	<p>Dedicació: 7h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció: Environmental impacts of waste to energy (WTE) conversion plants Types of feedstock for WTE systems and their characteristics Waste to energy systems, engineering and technology Pollution control systems for waste to energy technologies WTE conversion plants in the framework of Circular Economy Policy</p> <p>Activitats vinculades: Exercises devoted to estimate: the calorific value of waste-feedstock; the energy production and the emissions generated in waste-to-energy facilities.</p> <p>Objectius específics: - The student is able to analyse and estimate the potential energy recovery from feedstock and the significant benefits that represent their valorisation in waste-to-energy systems. - The student is able to evaluate a waste-to-energy conversion plant from a sustainable perspective.</p>	
<p>8. Legislation and regulatory frameworks</p>	<p>Dedicació: 3h Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: European regulations. Spanish legislation.</p> <p>Objectius específics: - The student knows and understands the environmental connotations of the use of biomass and waste as energy sources and be able to make value judgments. - The student knows the main regulatory frameworks for the use of biomass and waste as energy sources.</p>	

820746 - BMR - Biomassa i Residus

9. Socioeconomic aspects	Dedicació: 9h Grup gran/Teoria: 1h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 6h
<p>Descripció: Social and economic impact. Value Chain Business Case Studies</p> <p>Activitats vinculades: 5. Study visit</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none">- The student knows and understands the role of biomass in the context of the energy system at the global and regional scale, its economic, social and environmental connotations, and the impact of technologies on a local and global context and is able to develop value judgments about the opportunities, threats and barriers on biomass utilization.- The student knows the policies of promotion of biomass as an energy resource and is able to critically analyse them.	

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Planificació d'activitats

<p>1. Exercises on characterization and properties of biofuels.</p>	<p>Dedicació: 4h 30m Grup petit/Laboratori: 0h 30m Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: Autonomous resolution of exercises about characterization and properties of biofuels</p> <p>Material de suport: Exercise statement Bibliographic references and data sources.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Results report</p> <p>Objectius específics: To deepen in the theoretical knowledge and its application to solve practical exercises on characterization and properties of biofuels.</p>	
<p>2. Exercise on designing and planning a supply chain</p>	<p>Dedicació: 11h Aprentatge autònom: 3h Grup petit/Laboratori: 3h Activitats dirigides: 5h</p>
<p>Descripció: Group work on an exercise about designing and planning a supply chain (role game)</p> <p>Material de suport: Exercise statement Bibliographic references and data sources.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Results report</p> <p>Objectius específics: To deepen in the theoretical knowledge and its application to solve practical exercises on supply chains design and planning.</p>	
<p>3. Exercises on biomass combustion with electric and thermal energy production.</p>	<p>Dedicació: 13h Activitats dirigides: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció: Autonomous resolution of an exercise about biomass combustion with electric and thermal energy production.</p> <p>Material de suport: Exercise statement Bibliographic references and data sources. Solved examples</p>	

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Results report

Objectius específics:

To deepen in the theoretical knowledge and its application to solve practical exercises on biomass combustion.

4. Exercises about power generation by biomass gasification.

Dedicació: 11h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 5h

Descripció:

Autonomous resolution of an exercise about power generation by biomass gasification.

Material de suport:

Exercise statement

Bibliographic references and data sources.

Solved examples

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Results report

Objectius específics:

To deepen in the theoretical knowledge and its application to solve practical exercises on biomass gasification.

5. Study visit

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Descripció:

Visit to a biomass related business activity

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Visit report. Main conclusions and takeaways.

Objectius específics:

To deepen in the knowledge of biomass related business models.

Exam

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Descripció:

Written exam

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

The answers to the test questions, and the results of the exercises.

Objectius específics:

Assess the student attainment on the course learning outcomes, as a complement of the practical work done by the student during the semester.

820746 - BMR - Biomassa i Residus

Sistema de qualificació

- 35% Prova escrita de control de coneixements (PE)
- 15% Assistència i participació en classes i laboratoris (AP)
- 50% Treballs realitzats en forma individual o en grup al llarg del curs (TR)

Normes de realització de les activitats

Per a la prova escrita de control de coneixements l'estudiant podrà disposar només d'un formulari i una calculadora programable.
Les normes específiques dels treballs individuals i en grup es publicaran a la intranet docent.

Bibliografia

Complementària:

- McGowan, Tom. Biomass and alternate fuel systems : an engineering and economic guide [en línia]. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, cop. 2009 Disponible a: <<http://lib.myilibrary.com?id=277426>>. ISBN 9780470410288.
- BESEL, S.A. (Departamento de Energía). Biomasa: Cultivos energéticos [en línia]. Madrid: IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), 2007 [Consulta: 08/06/2014]. Disponible a: <http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10737_Biomasa_cultivos_energeticos_07_4bd9c8e7.pdf>.
- Van Loo, Sjaak; Koppejan, Jaap. The handbook of biomass combustion and co-firing. London: Earthscan, cop. 2008. ISBN 9781844072491.
- Knoef, H.A.M. [ed]. Handbook biomass gasification. 2nd ed. Enschede, the Netherlands: BTG Biomass Technology Group, 2012. ISBN 9789081938501.
- Larson, Eric D. Sustainable bioenergy: a framework for decision makers [en línia]. New York: UN-Energy, 2007 [Consulta: 08/06/2014]. Disponible a: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1094e/a1094e00.pdf>>. ISBN 9789211261271.
- Hildegard Lyko, Görgo Deerberg, Eckhard Weidner. "Coupled production in biorefineries - Combined use of biomass as a source of energy, fuels and materials". Journal of Biotechnology [en línia]. 142 (2009) 78-86 [Consulta: 08/02/2018]. Disponible a: <<https://www.sciencedirect.com/science/journal/01681656>>.

Altres recursos:

- International Energy Agency. Technology Roadmap: Bioenergy for Heat and Power. Release Date: 29 May 2012
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/2012_Bioenergy_Roadmap_2nd_Edition_WEB.pdf
- The European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling (RHC-Platform). Biomass Technology Roadmap. Brussels, 2014
http://www.rhc-platform.org/fileadmin/Publications/Biomass_Technology_Roadmap.pdf
- World Energy Outlook
<http://www.worldenergyoutlook.org/>
- REN21 RENEWABLES 2015. GLOBAL STATUS REPORT. Paris, 2015
http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf