



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sylabus pro předmět TECHNIKA BIOENERGETICKÝCH TRANSFORMACÍ

Kód předmětu:	TBET
Název v jazyce výuky:	Technika bioenergetických transformací
Název česky:	Technika bioenergetických transformací
Název anglicky:	Technique of Bioenergetic Transformations
Počet přidělených ECTS kreditů:	5 kreditů ECTS
Forma výuky předmětu:	prezenční, 2/2 (prezenční, počet hodin přednášek týdně / počet hodin cvičení týdně)
Forma a požadavky na ukončení předmětu:	Hodnocení povinné účasti na cvičeních (maximálně 2 absence). Dva písemné testy v délce 40 minut, psané v 8. a 11. týdnu semestru (výsledek tvoří 60 % z výsledné známky). Pro zápočet musí student získat minimálně 11 bodů z maximálních 20 u testu 1 a 10 bodů z maximálních 16 u testu 2. Pro zápočet musí student odevzdat seminární projekt v 11. týdnu semestru. Seminární projekt se skládá z jednoduchých stavebních výkresů a technické zprávy (10 % z výsledné známky). Zápočet je podmínkou pro zkoušku. Předmět je zakončen ústní zkouškou v délce trvání 20 až 30 minut (30 % z výsledné známky). Otázky voleny zkoušejícím z výukových celků sylabu.
Jazyk výuky:	čeština
Doporučený typ a ročník studia:	bakalářský, magisterský navazující; (volitelný předmět)
Semestr:	LS 2013/2014 - AF
Garant předmětu:	prof. Ing. Jan Mareček, DrSc.
Garant inovace:	Ing. Petr Trávníček, Ph.D.
Vyučující:	Ing. Petr Trávníček, Ph.D.

Zaměření předmětu:

Získání principiálních, teoretických i prakticky využitelných znalostí bezpečné, environmentálně

Inovace předmětu probíhá v rámci projektu

CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

Projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

šetrné a ekonomicky efektivní exploatace technických zařízení v technologiích bioenergetických transformací.

Získání dovedností k řízení procesů bioenergetických transformací a k provádění základních souvisejících ekoenvironmentálních analýz.

Získání kompetencí k managementu i přímé obsluze zařízení v technologiích bioenergetických transformací zejména v sektoru zemědělství, lesnictví a odpadového hospodářství, příp. v oblasti expertního inženýrství.

Výstupy předmětu (znalosti, dovednosti, kompetence) :

schopnost analýzy a syntézy

schopnost aplikace znalosti v praxi

základní všeobecné znalosti

schopnost analyzovat vhodnost technologií bioenergetických transformací

dovednosti k řízení procesů bioenergetických transformací

kompetence k managementu a přímé obsluze technologií bioenergetických transformací

Inovace v rámci projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0302:

vytvoření sylabu nového předmětu

vytvoření nové studijní literatury (skripta)

Obsah předmětu (nově navržený sylabus):

1. Úvod – možnosti energetického využití biomasy

a. Základní principy transformace hmoty a energie

b. Koloběh živin a energie v přírodě

c. Možnosti a technologie bioenergetických transformací

d. Environmentální hlediska bioenergetických transformací

e. Ekonomické aspekty

f. Perspektivy.

2. Zdroje biomasy bioenergetických transformací

a. Cílená produkce biomasy - fytomasa, dendromasa, zbytková biomasa, biologicky rozložitelné odpady, biologicky rozložitelné komunální odpady

b. Zatížení životního prostředí – emise (materiálové, energetické), pachové látky

c. Právní a normativní úprava bioenergetických transformací.

3. Technika v technologiích produkce tuhých biopaliv

a. Technika mechanické úpravy tuhých biopaliv – manipulační zařízení, technická zařízení mechanické dezintegrace, technická zařízení k sušení a dosoušení, technická zařízení k peletování a briketování

Inovace předmětu probíhá v rámci projektu

CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

Projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- b. Technická zařízení distribuce,
- c. Jakost, Systémy řízení, Bezpečnost, Ekoefektivnost.
- 4. **Hydrotermické zpracování biomateriálů**
 - a. Terminologie, Principy
 - b. Technika v technologiích hydrotermického zpracování biomateriálů
 - c. Produkty hydrotermického zpracování biomateriálů
 - d. Jakost, Využití, Systémy řízení, Bezpečnost
- 5. **Přímá termochemická konverze biomasy**
 - a. Terminologie,
 - b. Základní chemické reakce hoření
 - c. Teorie spalovacích procesů - termokinetika spalování tuhých, plyných a kapalných paliv, disociace a aerodynamika spalování
 - d. Praktické výpočty
 - e. Stanovení spalného tepla biopaliv
 - f. Stanovení výhřevnosti biopaliv.
- 6. **Technické prostředky termochemické konverze biomateriálů**
 - a. Technické podmínky pro spalování biomasy
 - b. Kotle, hořáky, spalovací zařízení v technologiích termické konverze biomasy konstrukční provedení
 - c. Filtrační zařízení
 - d. Zásady exploatace
 - e. Jakost, Systémy řízení, Bezpečnost, Ekoefektivnost
- 7. **Biogenní paliva a pohonné hmoty**
 - a. Terminologie
 - b. Požadavky na biogenní paliva a pohonné hmoty
 - c. Právní a normativní úprava použití biogenních paliv a pohonných hmot
 - d. Procesy konverze biomasy
 - e. Tepelně-chemické procesy
 - f. Rozklad lignocelulózy
 - g. Technika v technologiích produkce bioetanolu
 - h. Biopaliva z rostlinných olejů a živočišných tuků, technika v procesech hydrozpracování, ch. Technika v technologiích esterifikace
 - i. Zásady exploatace,
 - j. Jakost, Systémy řízení, Bezpečnost, Ekoefektivnost
- 8. **Pyrolyzní zpracování biomasy**
 - a. Technologie vysokoteplotní a nízkoteplotní pyrolýzy zpracování biomateriálů,
 - b. Technika v kontinuálních a diskontinuálních pyrolyzních technologiích
 - c. Pyrolyzní procesy s decentralizovaným zpracováním biomasy

Inovace předmětu probíhá v rámci projektu

CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

Projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- d. Pyrolyzní produkty
- e. Bezpečnost, Ekoefektivnost
- 9. **Metanogení procesy transformace energie biomasy**
 - a. Terminologie
 - b. Právní a normativní úprava produkce bioplynu
 - c. Procesy metanogeneze
 - d. Technika v procesech mechanické a biologické úpravy vstupních materiálů
 - e. Anaerobní zpracování organických materiálů s nízkou sušinou
 - f. Anaerobní zpracování organických materiálů s vyšší sušinou
- 10. **Bioplynové stanice**
 - a. Technika v technologiích transformace tekutých biomateriálů
 - b. Technika v technologiích transformace netekutých biomateriálů
 - c. Zařízení skladování bioplynu
 - d. Zásady exploatace
 - e. Systémy řízení, Jakost, Bezpečnost, Ekoefektivnost
- 11. **Technická zařízení energetické transformace bioplynu**
 - a. Terminologie
 - b. Principy činnosti
 - c. Technická zařízení pro kogeneraci a trigeneraci
 - d. Účinnost a efektivnost
 - e. Technická zařízení pro čištění a úpravu bioplynu
 - f. Distribuce do rozvodných sítí
 - g. Technická zařízení v technologiích produkce vodíku z bioplynu
 - h. Zásady exploatace
 - ch. Systémy řízení, Jakost, Bezpečnost, Ekoefektivnost
- 12. **Problematika akumulace energie**
 - a. Terminologie
 - b. Akumulace energie z biomasy
 - c. Technická zařízení akumulace energie z biomasy
 - d. Zásady exploatace
 - e. Systémy řízení, Bezpečnost, Ekonomická a environmentální přijatelnost,
- 13. **Biomasa jako zdroj energie v půdě**
 - a. Terminologie
 - b. Právní a normativní úprava
 - c. Kompost – význam, využití, druhy, rozklad organické hmoty, působení a funkce humusu,
 - d. Technika v technologiích kompostování
 - e. Zásady exploatace
 - f. Systémy řízení, Jakost, Bezpečnost, Ekoefektivnost

Inovace předmětu probíhá v rámci projektu

CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

Projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Způsob studia, metody výuky a studijní zátěž (počet hodin):

Druh	Prezenční studium
Účast na cvičeních	28
Účast na přednáškách	28
Zpracování protokolů	12
Zpracování seminární práce	35
Konzultace	2
Příprava na zkoušku a na průběžné hodnocení	35
Celkem	140

Zvláštní podmínky a podrobnosti, prerekvizity předmětu: nejsou

Studijní literatura (nově pořizovaná v rámci inovace)

Pořadové číslo	Specifikace autora a názvu titulu	
1.	Pastorek, Z., Kára, J., Jevič, P.: Biomasa – obnovitelný zdroj energie. FCC Public, 2004.	
2.	Straka, F., a kol.: Bioplyn – příručka pro výuku, projekci a provoz bioplynových systémů. GAS, 2003.	
3.	Borman, G. L., Ragláne, K. W.: Combustion Engineering. McGraw Hill, 1998.	
4.	Scheirs, J.: Feedstock Recycling and Pyrolysis of Waste Plastics. John Wiley and Sons, Ltd., New York 2006.	
5.	Deublein, D. Steinhauser A.: Biogas from Waste and Renewable Resources. Wiley, 2008.	
6.	Mastny, L.: Biofuels for Transport. Earthscan, 2007.	
7.	Benda, V., a kol.: Obnovitelné zdroje energie. Profi Press s.r.o., Praha, 2012. ISBN 978-80-86726-48-9	

Inovace předmětu probíhá v rámci projektu
CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření
mezioborové integrace.
Projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky