

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Факультет біотехнології і біотехніки
Інститут / факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФБТ
(назва інституту/факультету)

_____ О.М. Дуган
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2016 р.

ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВ НЕТРАДИЦІЙНИХ
ЕНЕРГОНОСІВ
(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

підготовки _____ магістр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузі знань _____ 13 – Механічна інженерія
(шифр і назва)

Спеціальності _____ 133 – Галузеве машинобудування
(шифр і назва)

Спеціалізації _____ Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв
(шифр за ОПІ 6/св)

Ухвалено методичною комісією

ФБТ
(назва інституту/факультету)

Протокол від 24.06.2016р. № 10

Голова методичної комісії

_____ Галкін О.Ю.
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2016 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

доцент.к. т. н. Поводзинський Вадим Миколайович
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри біотехніки та інженерії
(повна назва кафедри)

Протокол від «08» червня 2016 року № 13

Завідувач кафедри

В.М Мельник
(підпис)

«30» червня 2016 р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни “**Обладнання виробництв нетрадиційних енергоносіїв**”

відповідно до освітньо-наукової програми другого (магістерський) рівня вищої освіти ступінь **магістр**

Галузі знань _____ 13 – Механічна інженерія _____

Спеціальність _____ 133 Галузеве машинобудування _____

Спеціалізації Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв

Навчальна дисципліна належить до циклу **професійної підготовки**

Предметом дисципліни є вивчення принципів створення та конструювання обладнання для виробництва нетрадиційних енергоносіїв орієнтуючись на різні субстрати для переробки. Основний акцент у даній дисципліні робиться на використання природних процесів, серед яких найбільшу популярність мають біотехнологічні виробництва.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна ґрунтується на фундаментальних законах теоретичної механіки, опору матеріалів, процесів і апаратів, гідравліки, теорії механізмів і машин, деталей машин, автоматики, проектування, розрахунку та конструювання спеціального обладнання та устаткування.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **компетентності:**

Код	Компетентності	Зміст підготовки
Проектно-конструкторська діяльність		
ПК-2с	Складати описи принципів дії та пристроїв проєктованих виробів і об'єктів з обґрунтуванням прийнятих технічних рішень	<u>Знання</u> законодавчої та нормативної бази конструювання і проєктування обладнання підприємств по виробництву нетрадиційних енергоносіїв <u>Уміння</u> вибирати оптимальні рішення при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності і вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності і екологічної чистоти виробництв
Виробничо-технологічна діяльність		
ПК-7с	Оцінювати техніко-економічну ефективність проєктування, дослідження, виготовлення машин, приводів, устаткування, систем, технологічних процесів, брати участь в створенні системи менеджменту якості на підприємстві	<u>Знання</u> основних конструкцій машин та апаратів, типових вузлів і деталей та вимог до них <u>Уміння</u> - розробляти норми вироблення та технологічні нормативи на витрати матеріалів, заготовок, палива і електроенергії, вихідні дані для технологічної підготовки виробництва - контролювати та обслуговувати технологічне обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв - здатність визначати експлуатаційну придатність обладнання та устаткування

	фармацевтичних та біотехнологічних виробництв, дослідницьке супроводження експлуатації та процесів роботи ним
--	---

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин 5 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

1. “Обладнання виробництв нетрадиційних енергоносіїв”

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
	1	5	150	36	18		96	
Денна	Всього	5	150	36	18		96	Існт

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Нетрадиційна (альтернативна) енергетика. Основні напрямки розвитку нетрадиційної енергетики.

Тема 2. Технологія виробництва біопалив. Біоенергетичні виробництва біодизелю, біоетанолу (біометанолу, біобутанолу, диметилового ефіру) і біогазу. Типові технологічні рішення.

Тема 3. Типове обладнання та устаткування біоенергетичні виробництва біодизелю, біоетанолу (біометанолу, біобутанолу, диметилового ефіру) і біогазу. Типові блоки апаратурних схем виробництва біоетанолу. Типове обладнання.

Тема 4. Біотехнологічне очищення стічних вод в штучно створених аеробних/анаеробних умовах як спосіб напрацювання біоенергетичної сировини. Типові технології. Типове обладнання.

Тема 5. Отримання біомаси способами біотехнології. Ферментери для аеробного біосинтезу.

4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять

Основні цілі практичних занять – закріпити знання, отриманні при вивченні теоретичного курсу. Практичні заняття мають своєю метою сформувати у студентів практичні навички в визначенні фізичних основ роботи обладнання та на базі цієї інформації проводити розрахунки і вибір типового обладнання для реалізації вимог чинних НТД для реалізації завдань біоенергетики та водоочищення.

1 Практична робота 1. Апаратурна схема виробництва біодизелю. Типові рішення в апаратурному оснащенні виробництва біодизелю.

Розробка вихідної нормативної документації у вигляді ТЗ на реактор для етерифікації олії. [1,5,2].

2 Практична робота 2. Фізичні процеси, що відбуваються у реакторі при кавітаційному та механічному перемішуванні олії та метанолу.

3 Практична робота 3. Типові конструкційні рішення реактора для етерифікації олії.

- 4 Практична робота 4. Апаратурна схема виробництва біодизелю. Типові рішення в апаратурному оснащенні виробництва біоетанолу. Розробка вихідної нормативної документації у вигляді ТЗ на ферментер для бродіння у виробництві біоетанолу
- 5 Практична робота 5. Фізичні процеси, що відбуваються у ферментері для бродіння у виробництві біоетанолу
- 6 Практична робота 6. Типові конструкційні рішення для ферментеру в процесі бродіння у виробництві біоетанолу
- 7 Практична робота 7. Типові блоки АС для отримання біогазу.
- 8 Практична робота 8. Типові конструкційні рішення для ферментеру в процесі бродіння у виробництві біоетанолу.
- 9 Модульна контрольна робота.

5. Контрольні роботи

Навчальним планом передбачене виконання однієї модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота присвячена виконанню Теми 4. Біотехнологічне очищення стічних вод в штучно створених аеробних/анаеробних умовах як спосіб напрацювання біоенергетичної сировини. Типові технології. Типове обладнання.

Ціллю виконання даної контрольної роботи є опанування методології вибору і розробки конструкції обладнання для отримання як мікробної біомаси активного мулу, так і напрацювання біогазу, як продукту метаболізму метаногенного консорціуму мікроорганізмів.

Вивчення та реалізація принципів конструювання обладнання для отримання нетрадиційних енергоносіїв.

6. Рекомендована література

6.1 Базова

1. Закон України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР (Зі змінами та доповненнями) [Електронний ресурс] // Закон України «Про енергозбереження». – Офіційний сайт Верховної Ради України. – Законодавство.
2. Яценко Ю.П. Стратегия энергетической безопасности Украины // Энергетическая политика Украины. – 2002. - № 2 – С. 21-23.
3. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы. – К.: Наукова думка, 1999. – 320 с.
4. Шидловський А.К., Віхорєв Ю.О., Гінайло В.О. Энергетичні ресурси та потоки – К: УЕЗ, 2003. – 472.
5. В.А. Маляренко, В.В.Соловей, А.И. Яковлев. Возобновляемые энергоресурсы – альтернативное топливо XXI века. // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2005, №10. – С. 18-28.
6. "Енергетична стратегія України на період до 2030 року" від 15 березня 2006 р. /електронний ресурс/www.kmu.gov.ua.
7. Твайделл Д., Уэйр А., Возобновляемые источники энергии, М., Энергоиздат, 1990 г. – 390с.
8. Энергетические ресурсы мира, под ред. П.С. Непорожного, В.Н. Поикова, М., Энергоатомиздат, 1995.
9. Голицын М.В. Альтернативные энергоносители / М.В. Голицын, А.М. Голицын, Н.В. Пронина; Отв. ред. Г.С. Голицын. — М.: Наука, 2004. - 159 с.
10. Писаревский Ю.В. Альтернативная энергетика/Ю.В.Писаревский, А.В.Тикунов: Учеб. пособие. - Воронеж: издательство "Научная книга", 2005, 124с.

11. Басок Б.И., Накорчевский А.И., Беляева Т.Г., Чалаев Д.М., Недбайло А.Н., Голуб И.С. Экспериментальный модуль гелиогеотермальной установки для теплоснабжения. // Пром.теплотехника, – 2006, т. 28, №1. С. 69-78.
12. Возобновляемая энергетика: необходимость и актуальность [Текст]: статья / М. Н. Тихонов, Э. П. Петров, О. Э. Муратов // Экология промышленного производства: Межотрасл. науч.-практ. журн. по отеч. и заруб. матер. -М.: ВИМИ, 2006. — N1.- С.56-62.
13. Энергетика, экология и альтернативные источники энергии [Текст]: статья / О. М. Лисов, В. Е. Степанов // Экология промышленного производства : Межотрасл. науч.-практ. журн. по отеч. и заруб. матер. — М.: ВИМИ, 2006. — N1.- С.47-55.
14. А.І Українець, О.Т. Богорош, Поводзинський В.М. Проектування типового і спеціального устаткування мікробіологічної, фармацевтичної та харчової промисловості. Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2007.- 148 с
15. Л.І.Ружинська, Поводзинський В. М. А.Буртна, В.Ю. Шибецький. Апаратурні схеми фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. Порядок складання та вимоги до оформлення. Посібник. Електронне видання. К.: НТУУ «КПІ», 2012.140с.
16. Карачун В.В. Виробництво біогазу. Теоретичні основи та практична реалізація. [Текст]:/В.В. Карачун, В.М. Поводзинський, Л.І. Ружинська та ін. – Київ: Наук. Думка. 2011-135 с; іл., табл..
17. В.С. Дубровський. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. [Текст]:/ В.С. Дубровський, У.Э. Виестур. – Рига: Зинатне, 1988 - 204с
18. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. – Изд. 3-е, доп. и перераб. [Текст]:/ С.В.Яковлев, Ю.В.Воронов. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2004. – 704 с.
19. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод/ за заг. Ред. А.К Запольского. - К.: Лібра, 2001. - 420 с.

7. Засоби діагностики успішності навчання

Для успішного засвоєння матеріалу студентам пропонуються тести, питання до іспиту.

На іспит виносяться матеріали з двох розділів **Розділ 1.** Устаткування виробництв нестерильних лікарських засобів. **Розділ 2.** Устаткування виробництв стерильних лікарських засобів. Питання до іспиту містять теоретичну компоненту, що визначає підходи до вибору обладнання в залежності від специфічності кінцевої продукції. Та включають питання що відносяться до визначення основних елементів конструкції та типової апаратури.

Наприклад:

1. Особливості процесу метанового зброджування. Аналіз біотехнологічних факторів, що впливають на вибір конструкції обладнання.
2. Характеристики біогазу, як альтернативного джерела енергії та перспективи його використання як товарної продукції.
3. Сучасні технологічні схеми біогазових установок. Конструкційне оформлення метантенків та іншого обладнання біогазових установок. Матеріальний та енергетичний розрахунок біогазових установок.
4. Обладнання для підготовки сировини у виробництві біоетанолу.

Або:

1. Технічні, екологічні та правові аспекти виробництва та використання біогазу.
2. Визначити і описати фізичні процеси, що відбуваються в газгольдерах. Мокрі газгольдери. Типові елементи конструкцій.

3. Типові бродильні апарати для виробництва біоетанолу. Перспективи створення нових конструкцій бродильних установок.

4. Базові напрями виробництва нетрадиційної енергоносіїв.

8. Методичні рекомендації

З метою підвищення якості засвоєння матеріалу та наочності розкриття окремих тем самостійної роботи використовується роздатковий графічний матеріал (розрахункові, функціональні та структурні схеми, схеми алгоритмів, характеристики та діаграми тощо) і методичні розробки.

Використання рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни дає можливість підвищити мотивацію студентів до систематичної самостійної роботи протягом семестру, а викладачу – більш об'єктивно оцінити рівень його підготовки.

При складанні робочих програм необхідно звернути увагу, що дисципліна складається з одного кредитного модуля, а отже весь матеріал має бути викладеним максимально логічно і послідовно у відповідності до тем змісту навчальної дисципліни.

Серед особливостей курсу для студентів спеціальності “Обладнання виробництв нетрадиційних енергоносіїв” необхідно звернути увагу, що курс базується на дисциплінах, що вже вивчалися студентами раніше, а отже можна вважати, що студенти мають мінімальний рівень знань для гарного сприйняття матеріалу.

При вивчення дисципліни необхідно в першу чергу розвивати здатність студентів до логічної побудови висновків про можливість використання різних методів та способів монтажу і ремонту в залежності від типу обладнання.

На основі вивчення та оволодіння курсу у студентів формуються знання та навички створення апаратних схем виробництва. Вони можуть виконувати розрахунки основних типових видів обладнання та очисних споруд каналізації.

Матеріали дисципліни представлені на веб-сайті кафедри.