

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Кафедра біотехнологій та біоінженерії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ В.В. Костін
“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА ТА БІОКОНВЕРСІЯ
(Шифр за ОПІ – 5.06)

зі спеціальності 101 □ «Екологія»
освітньо-професійної програми підготовки
«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

факультет природничих наук

Робоча програма з дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 101 □ «Екологія» освітньо-професійної програми підготовки «Екологічна біотехнологія та біоенергетика».
«15»11 2017 року. – 12 с.

Розробник:

Новохатько Ольга Володимирівна, доцент кафедри біотехнологій та біоінженерії, к.х.н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнологій та біоінженерії

Протокол від «15» 11 2017 року №5 _____

Завідувачка кафедри біотехнологій та біоінженерії

_____ (Козловська Т.Ф.)

©КрНУ імені Михайла Остроградського, 2017 рік

© Кафедра біотехнологій та біоінженерії, 2017 рік

©Новохатько О.В., 2017 рік

1.Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань: <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва) | Нормативна | |
| | Напрямок підготовки: <u>101 □ «Екологія»</u> (шифр і назва) | | |
| Модулів – 1 | Спеціальність (професійне спрямування): 101 □ «Екологія» освітньо-професійної програми підготовки «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 2 | | 1-й | - |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ – (назва) | | Семестр | |
| Загальна кількість годин – 150 | | 1-й | 2-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання: 2-й семестр: аудиторних – 3,33 (50/15) самостійної роботи студента – 6,67 | Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Магістр» | - | 26 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | - | 12 год. |
| | | Практичні | |
| | | - | 12 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | - | 100 год. |
| | | Індивідуальні завдання: | |
| | | - | - |
| Вид контролю: | | | |
| екзамен | - | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50 ауд. год. /100 сам. год. (0,5)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» є сукупність теоретичних, методичних та практичних питань вивчення природоохоронної біотехнології, пов'язаних з ефективним використанням енергії фотосинтезу, особливостям технологічних процесів одержання біоетанолу, біодизелю та біогазу як головних енергетичних продуктів альтернативної та поновлювальної енергетики, біотехнологічним процесам одержання водню, технологічних основах одержання біопрепаратів на основі мікроорганізмів для інтенсифікації біоенергетичних процесів та проблемам безпеки біоенерготехнологіям.

Метою викладання навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» є забезпечення майбутнього спеціаліста необхідним об'ємом знань, засвоєння теоретичних основ та формування відповідних практичних навиків щодо процесів акумулювання сонячної енергії, технологій виробництва та використання в сільському господарстві різних видів біопалив, методи визначення техніко-економічної та екологічної ефективності джерел енергії, які одержують на основі біотехнологічних процесів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» є:

- підготовка спеціалістів, здатних вирішувати складні господарські проблеми у сфері використання альтернативних джерел енергії та біоконверсії;
- вивчення основних відомостей щодо стану і перспектив розвитку альтернативних джерел енергії та біоконверсії;
- одержання й узагальнення нових знань перспектив розвитку альтернативних джерел енергії та біоконверсії;
- формування емоційно-ціннісного ставлення студентів до навколишнього середовища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- стан і перспективи розвитку альтернативних джерел енергії та біоконверсії
- політику уряду України в області нетрадиційної енергетики
- нормативно-правові основи стандартизації, сертифікації, метрології та управління якістю біотехнологічної продукції;
- можливості застосування біомаси, твердих побутових відходів, побутових та промислових стічних вод як енергетичного палива;

вміти:

- використовувати набуті знання в практичній діяльності;
- користуватися нормативною базою;
- аналізувати та оцінювати перспективи використання альтернативних джерел енергії та біоконверсію;

- визначити ступінь, ризик використання альтернативних джерел енергії та біоконверсії;
- приймати екологічно безпечні та економічно доцільні рішення;
- обґрунтовувати шляхи вирішення екологічних проблем;

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Стан і перспективи розвитку альтернативних джерел енергії та біоконверсії.

Тема 1.1 Джерела енергії. Розвиток нетрадиційних і відновних джерел.

Тема 1.2 Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії у структурі паливно-енергетичного комплексу України. Проблеми вітчизняної та світової енергетики та енергоощадні технології.

Тема 1.3 Напрями біотехнологічної біоенергетики.

Тема 1.4 Біоконверсія сонячної енергії.

Тема 1.5 Сировинна база для біоенергетики.

Тема 1.6. Біоконверсія продуктів фотосинтезу.

Змістовий модуль 2. Технологічні особливості та екологічні аспекти одержання альтернативних джерел.

Тема 2.1 Технологічні особливості одержання біоетанолу.

Тема 2.2 Екологічні аспекти одержання біоетанолу.

Тема 2.3 Технологічні особливості одержання біодизелю. Екологічні аспекти одержання біодизелю.

Тема 2.4 Технологічні особливості одержання біодизелю з використанням мікроводоростей.

Тема 2.5 Технологічні особливості виробництва біогазу. Переваги та недоліки біогазових технологій.

Тема 2.6 Біотехнологічні способи одержання водню та питання охорони довкілля за його виробництва.

Тема 2.7 Технологічні основи одержання біопрепаратів на основі мікроорганізмів для інтенсифікації біоенергетичних процесів.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----------|----------|-----|-----------|--------|
| | денна форма | | | | | | усього |
| | усього | у тому числі | | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Змістовий модуль 1. | | | | | | | |
| Стан і перспективирозвиткуальтернативнихджереленергії та біоконверсії. | | | | | | | |
| Тема 1.1 Джерелаенергії. Розвитокнетрадиційних і відновнихджерел. | 8 | 2 | – | – | – | 6 | – |
| Тема 1.2 Нетрадиційні та відновлюваніджерелаенергії у структуріпаливно-енергетичного комплексу України. Проблемивітчизняної та світовоїенергетики та енергоощаднітехнології | 10 | 2 | – | – | – | 8 | – |
| Тема 1.3 Напрямибіотехнологічноїбіоенергетики | 10 | 2 | – | 2 | – | 6 | – |
| Тема 1.4 Біоконверсіясонячноїенергії. | 8 | 2 | – | – | – | 6 | – |
| Тема 1.5 Сировинна база для біоенергетики. | 8 | 2 | 2 | – | – | 4 | – |
| Тема 1.6. Біоконверсіяпродуктів фотосинтезу. | 18 | 2 | 2 | 2 | – | 12 | – |
| Разом за змістовим модулем 1 | 62 | 12 | 4 | 4 | – | 42 | – |
| Змістовий модуль 2. | | | | | | | |
| Технологічніособливості та екологічніаспектиодержанняальтернативнихджереленергії | | | | | | | |
| Тема 2.1 Технологічніособливостіодержаннябіоетанолу. | 5 | 2 | 2 | 2 | – | 8 | – |
| Тема 2.2 Екологічні аспекти одержання біоетанолу. | 6 | 2 | – | – | – | 8 | – |
| Тема 2.3 Технологічніособливостіодержаннябідизелю. Екологічні аспекти одержання бідизелю. | 6 | 2 | 2 | 2 | – | 8 | – |
| Тема 2.4 Технологічніособливостіодержаннябідизелю з використанняммікроводоростей. | 5 | 2 | | | – | 8 | – |
| Тема 2.5 Технологічніособливостівиробництвабіогазу. Переваги та недоліки біогазових технологій. | 5 | 2 | – | – | – | 10 | – |
| Тема 2.6 Біотехнологічні способи одержання водню та питання охорони довкілля за його виробництва. | 5,5 | 2 | 2 | 2 | – | 8 | – |
| Тема 2.7 Технологічні основи одержання | 5 | 2 | 2 | 2 | – | 8 | – |

| | | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|---|------------|---|
| біопрепаратів на основі мікроорганізмів для інтенсифікації біоенергетичних процесів. | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 88 | 14 | 8 | 8 | – | 58 | – |
| ІНДЗ (КР, РГ, к/р) | – | – | – | – | – | КР | – |
| Семестровий контроль (залік, іспит) | іспит | – | – | – | – | – | – |
| Усього годин | 150 | 26 | 12 | 12 | – | 100 | – |

5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|-------------|
| | | Денна ф.н. | Заочна ф.н. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Конструктивні особливості біогазових установок | 2 | – |
| 2. | Шляхи підвищення ефективності роботи біогазових реакторів | 2 | – |
| 3. | Розрахунок вартості олії гарячого віджимання для використання при виробництві дизельного біопалива | 2 | – |
| 4. | Розрахунок техніко-економічних показників виробництва біоетанолу та визначення обсягів сировини й необхідної площі для повного заміщення бензину, що споживається в аграрному виробництві. | 2 | – |
| 5. | Розрахунок економічної ефективності заміщення бензину біоетанолом. | 2 | – |
| 6. | Розрахунок питомого виходу біометану | 2 | – |
| Разом | | 12 | – |

6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|---|-----------------|-------------|
| | | Денна ф.н. | Заочна ф.н. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Технологічні схеми виробництва біоетанолу | 2 | – |
| 2 | Одержання біоетанолу | 2 | – |

| | | | |
|-------|---|----|---|
| 3 | Одержаннябіодизелю | 2 | – |
| 4 | Одержання метану з використанняммікрободоростей | 2 | – |
| 5 | Одержання водню | 2 | – |
| 6 | Одержанняцелюлаз. | 2 | |
| Разом | | 12 | – |

6. Самостійна робота

| № з/п | Вид роботи | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|-------------|
| | | Денна ф.н. | Заочна ф.н. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Вивчення лекційного матеріалу згідно із тематикою курсу лекцій та підготовка до контрольних робіт, підготовка до практичних та лабораторних робіт. | 100 | – |
| Разом | | 100 | – |

7. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – виконання кр, підготовка рефератів за визначеною викладачем темою або вузькою проблематикою з дисципліни.

Тематика курсових робіт

Біотехнологія отримання енергоносія з:

1. біомаси соломи
2. біомаси ріпаку
3. біомаси топінамбура
4. біомаси опалого листя
5. відходів тваринництва
6. біомасисзв
7. відходів деревообробної промисловості
8. стічних вод молочного виробництва
9. побутових стічних вод міста
10. біомаси кукурудзи
11. біомаси соняшника та ін.

8. Методи навчання

1. Словесні методи (лекції, розповідь, пояснення, тощо).
2. Наочні методи (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).
3. Практичні методи (виконання завдань практичних робіт).

9. Методи контролю

1. Робота на лекції (контроль відвідування, ведення конспекту лекцій).
2. Поточний та підсумковий контроль знань(індивідуальне опитування, контроль виконання тестів, реферати, оцінка якості підготовки та захисту

індивідуальних завдань, що виконуються під час аудиторних занять та під час самостійної роботи).

3. Робота студентів на практичних заняттях (контроль відвідування, підготовки до заняття, наявність звіту, оцінка активності студента на практичній роботі, якості підготовки та захисту доповідей-повідомлень).

10. Розподіл балів, які отримують студенти Денна форма навчання

| Вид занять | Змістовий модуль № 1 | Змістовий модуль № 2 | Сума |
|--|----------------------|----------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Лекції: | 14 год. | 14 год. | 10 балів, із них: |
| – контроль відвідування лекцій | 2,5 | 2,5 | 5 |
| – ведення конспекту лекцій, (питань, що винесені на самостійне опрацювання) | 2,5 | 2,5 | 5 |
| Практичні заняття: | 6 год. | 6 год. | 20 балів, із них: |
| – контроль відвідування, підготовка до заняття | 2,5 | 2,5 | 5 |
| – виконання завдання, оформлення звіту й захист лабораторної роботи | 2,5 | 2,5 | 5 |
| Поточний та підсумковий контроль: | Змістовий модуль № 1 | Змістовий модуль № 2 | 60 балів, із них: |
| – виконання поточних контрольних робіт, тестових завдань (максимальний бал) | 30 | 30 | 60 |
| – опитування, розрахункові роботи, що виконуються під час аудиторних занять (максимальний бал) | | | |
| – реферати, наукові статті, тези | | | |
| екзамен | | | 20 балів |
| Усього | | | 100 балів |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | задовільно | |
| 60-63 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо практичних занять з навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 101 □ «Екологія» освітньо-професійної програми підготовки «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». – Кременчук: КрНУ, 2017.

2. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 101 □ «Екологія» освітньо-професійної програми підготовки «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». – Кременчук: КрНУ, 2017.

3. Методичні вказівки щодо лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 101 □ «Екологія» освітньо-професійної програми підготовки «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». – Кременчук: КрНУ, 2017.

12. Рекомендована література Базова

1. Півняк Г. Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія / Г. Г. Півняк, Ф. П. Шкрабець; Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. – 109с.
2. Кухаренко, А.А. Безотходная биотехнология этилового спирта. / А. А. Кухаренко, А. Ю. Винаров. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 272 с.

3. Указ Президента України №134/2012 від 22.02.2012
4. Закон України «Про енергозбереження» від 01 липня 1994 року (№74/94-ВР)
5. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20 лютого 2003 року (№555IV)
6. Постанова національної комісії регулювання електроенергетики України від 22 січня 2009 р. №32 «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду і припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності»
7. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії / О.І.Соловей, Ю.Г.Лега, В.П. Розен, О.О.Ситник, А.В.Чернявський, Г.В.Курбаса / за заг. ред. О.І.Солов'я. – Черкаси: Вид. ЧДТУ, 2007. – 484 с.
8. Сухарев, С. М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища.: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2-ге видання. / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. – Львів: «Новий світ-2000», 2005. – 256 с.
9. Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула. Енергозбереження в сільськогосподарській біоконверсії. Навч. посіб. – Вінниця. – ВНТУ, 2006. – 83с.
10. Никитин Г. А. Метановое брожение в биотехнологии: учеб. пособие / Г. А. Никитин. – К. : Высш.шк., 1990. – 207 с.
11. Екологічна біотехнологія переробки синьо-зелених водоростей: монографія / М. В. Загірняк, В. В. Никифоров, М. С. Мальований, Д. Самешова, Т. Ф. Козловська, М. О. Єлізаров, Е. Штрбова, С. В. Шлик, С. В. Дігтяр – Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2016. – 168 с.
12. Голуб Г.А., Кухарець С.М. О.А. Марус, М.Ю. Павленко, К.М. Сера, В.В. Чуба. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. – К.: НУБіП України, 2016. – 226 с.

Додаткова

1. Основи сільськогосподарської біотехнології / [Г. С. Муромцев, Р. Г. Бутенко и др]. — М. : Агропромиздат, 1990. — 384 с.
2. Ніколайчук В. І. Генетична інженерія: підручник / В. І. Ніколайчук, І. Ю. Горбатенко. — Ужгород, 1999. — 182 с.
3. Підліснюк В. В. Стратегія сталого розвитку та змін клімату: навчальний посібник (видання друге, доповнене) / В. В. Підліснюк, М. В. Загірняк, І. Ф. Їркова; за редакцією Підліснюк В. В. – Київ–Кременчук–Банська Бистриця–Усті над Лабом : Видавництво Щербатих О. В., 2013. – 224с.

13. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та біоконверсія». –

[Електронний ресурс]. – Режим доступу:
http://distance.kdu.edu.ua/autoriz_stud.php.

2. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-професійна програма підготовки магістра. – [Електронна бібліотека кафедри ББ].

3. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки магістра. – [Електронна бібліотека кафедри ББ].

4. Навчальний план підготовки бакалаврів зі спеціальності 101 □ «Екологія» освітньо-професійної програми підготовки «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» (денна форма навчання). – [Електронна бібліотека кафедри ББ].