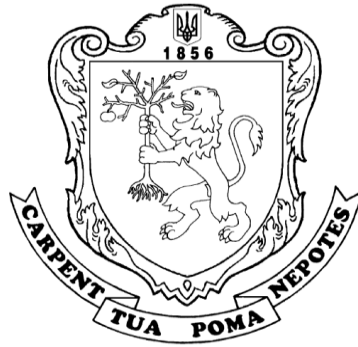


Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій і екології  
Кафедра технологій у рослинництві



СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ВИРОЩУВАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР»  
Дисципліна загальноуніверситетського вибору,  
РВО «Бакалавр»

Розглянуто на засіданні кафедри  
технологій у рослинництві  
Протокол №7 від 26 грудня 2022 р.

Львів 2022

## АНОТАЦІЯ КУРСУ

Дисципліна "Вирощування біоенергетичних культур" висвітлює питання агротехнічних та екологічних основ технології вирощування високопродуктивних біоенергетичних культур.

Вивчає вимоги до строків сівби, садіння та показників якості виконання основного, передпосівного обробітків ґрунту та догляду за посівами. Обґрунтовує особливості створення й експлуатації енергетичних плантацій. Визначає пріоритети розвитку біоенергетики в Україні на період до 2035 року.

**Тривалість курсу:** 3 кредити (90 годин): 48 годин аудиторної та 42 години самостійної роботи.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни "Вирощування біоенергетичних культур" є формування у майбутніх фахівців системи логічно завершених базових знань в питаннях технології вирощування біоенергетичних культур, які використовуються для отримання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. Ці культури досить трудомісткі, кожна має свою специфіку та вимагає поглиблених знань з біології і технології вирощування.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.;
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.;
3. Здатність вирощувати, розмножувати біоенергетичні культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.
4. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування біоенергетичних культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

**1.3.** Програмні результати вивчення навчальної дисципліни "Вирощування біоенергетичних культур":

- демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії;
- володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття;
- проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог

- інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

## **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ЗМІСТ)**

Тема 1 Вступна лекція. Технологічні та екологічні рішення для розвитку біоенергетики

Тема 2 Технологія вирощування енергетичних плантацій деревних рослин. Ботаніко-біологічні особливості та технологія вирощування енергетичних плантацій верби.

Тема 3 Ботаніко-біологічні особливості та технологія вирощування енергетичних плантацій тополі.

Тема 4 Міскантус. Закордонний досвід. Ботаніко-біологічні особливості. Розмноження міскантуса. Технологія вирощування. Збирання та заготівля.

Тема 5 Свічграс (просо лозове). Народногосподарське значення. Закордонний досвід. Ботаніко-біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та заготівля.

Тема 6 Сіда багаторічна (мальва пенсільванська). Закордонний досвід. Ботаніко-біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та використання біомаси

Тема 7 Щавнат (щавель Утеуша). Закордонний досвід. Ботаніко-біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та використання біомаси.

Тема 8 Топінамбур. Біоморфологічні особливості. Технологія вирощування.

Тема 9 Сильфія пронизанолиста. Ботаніко-біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та заготівля.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторно-практичні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання як лекції – бесіди і лекції - візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що

переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні лабораторно-практичних занять практикується робота у малих групах.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні роботи, що передбачено Програмою самостійного вивчення дисципліни.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ з/п	Назва теми
1.	Альтернативні джерела енергії. Стан використання біопалива в країнах світу. Нетрадиційні поновлювані енергоджерела України
2.	Павлонія. Господарське значення. Походження, поширення. Біоморфологічні особливості. Особливості технології вирощування
3.	Троянда багатоквіткова. Господарське значення. Походження, поширення. Біоморфологічні особливості. Особливості технології вирощування
4.	Сорго цукрове. Народногосподарське значення. Особливості використання на біопаливо. Біологічні особливості. Технологія вирощування.
5.	Сорго багаторічне (трава Колумба). Біоморфологічні особливості. Технологія вирощування
6.	Елевсіна коракана. Походження, поширення. Біоморфологічні особливості. Особливості технології вирощування.
7.	Арундо Донакс. Господарське значення. Походження, поширення. Біоморфологічні особливості.
8.	Цукрова тростина. Господарське значення. Походження, поширення. Біоморфологічні особливості.
9.	Гірчак сахалінський. Господарське значення. Походження, поширення. Біоморфологічні особливості. Особливості технології вирощування

### **План лекційних занять з дисципліни**

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
<b>Розділ 1. Технології вирощування енергетичних культур</b>	
1.	Вступна лекція. Технологічні та екологічні рішення для розвитку біоенергетики

2.	Енергетична верба. Біологічні особливості. Технологія вирощування. Зберігання та використання біомаси верби.
3.	Тополя. Біологічні особливості та технологія вирощування енергетичних плантацій.
4.	Міскантус. Біологічні особливості. Розмноження міскантуса. Технологія вирощування. Збирання та заготівля.
5.	Свічграс (просо лозове). Біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та заготівля.
6.	Сіда багаторічна (мальва пенсільванська). Закордонний досвід. Біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та використання біомаси
7.	Щавнат (щавель Утеуша). Біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та використання біомаси.
8.	Топінамбур. Біологічні особливості. Технологія вирощування.
9.	Сильфія пронизанолиста. Біологічні особливості. Технологія вирощування. Збирання та заготівля.

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми
<b>Розділ 1. Технології вирощування енергетичних культур</b>	
1.	Види біопалива. Шляхи їх одержання з енергетичних рослин. Групування енергетичних рослин.
2.	Верба енергетична. Енергетична цінність. Ботанічна класифікація. Морфологічна будова. Складання технологічної схеми вирощування.
3.	Тополя. Енергетична цінність. Ботанічна класифікація. Морфологічна будова. Складання технологічної схеми вирощування.
4.	Міскантус. Ботанічна класифікація. Морфологічна будова. Способи розмноження. Складання технологічної схеми вирощування.
5.	Свічграс (просо лозове). Використання як джерела твердого біопалива. Ботанічна класифікація. Екотипи свічграсу. Морфологічна будова
6.	Мальва пенсільванська (сіда багаторічна). Енергетична цінність. Ботанічна характеристика
7.	Щавнат (щавель Утеуша). Цінність щавнату як енергетичної культури. Історія створення культури. Морфологічна будова
8.	Топінамбур (земляна груша). Енергетична цінність надземної маси та бульб. Систематика. Ботанічна характеристика

9.	Сильфія пронизанолиста. Енергетична цінність. Ботанічна класифікація. Морфологічна будова
----	---

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- 1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).*
- 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка – розв’язування задач і прикладів, підготовка рефератів, презентацій, контрольні роботи (з конкретних питань тощо) або тести*
- 3. Практична перевірка – аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань з проектування технологічних методів захисту.*
- 4. Стандартизований контроль (тести)*

**Види контролю:** поточний контроль, проміжна та семестрова атестація, захист курсової роботи, екзамен.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Розділ 1									
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	100
11	11	11	11	11	11	11	11	12	

T1, T2 ... T7 – теми

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного аграрного університету пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

## КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: **“відмінно”** – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“добре”** – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“задовільно”** – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. **“незадовільно”** – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

### **Питання та завдання для поточного і підсумкового контролю знань і вмінь студентів з навчальної дисципліни**

1. Що в себе включає поняття фітоенергетики.
2. Які фітоенергетичні культури поширені в Європі.
3. Народногосподарське та енергетичне значення верби енергетичної.
4. Ботанічна будова верби.
5. Біологічні особливості верби.
6. Технологія вирощування верби.
7. Народногосподарське та енергетичне значення тополі.
8. Ботанічна будова тополі.
9. Біологічні особливості тополі .
10. Технологія вирощування тополі.
11. Народногосподарське та енергетичне значення міскантусу.
12. Ботанічна будова міскантусу.
13. Біологічні особливості міскантусу.

14. Способи розмноження міскантусу.
15. Технологія вирощування міскантусу.
16. Народногосподарське та енергетичне значення мальви пенсільванської.
17. Ботанічна будова мальви пенсільванської.
18. Біологічні особливості мальви пенсільванської.
19. Технологія вирощування мальви пенсільванської.
20. Народногосподарське та енергетичне значення щавнату.
21. Ботанічна будова щавнату.
22. Біологічні особливості щавнату.
23. Технологія вирощування щавнату.
24. Народногосподарське та енергетичне значення світчграсу.
25. Ботанічна будова світчграсу.
26. Біологічні особливості світчграсу.
27. Технологія вирощування світчграсу.
28. Народногосподарське та енергетичне значення трави Колумба.
29. Ботанічна будова трави Колумба.
30. Біологічні особливості трави Колумба.
31. Технологія вирощування трави Колумба.
32. Народногосподарське та енергетичне значення топіамбуру.
33. Ботанічна будова топіамбуру.
34. Біологічні особливості топіамбуру.
35. Технологія вирощування топіамбуру.
36. Народногосподарське та енергетичне значення сільфії пронизанолистої.
37. Ботанічна будова сільфії пронизанолистої.
38. Біологічні особливості сільфії пронизанолистої.
39. Технологія вирощування сільфії пронизанолистої.
40. Народногосподарське та енергетичне значення свербиги східної.
41. Ботанічна будова свербиги східної.
42. Біологічні особливості свербиги східної.
43. Технологія вирощування свербиги східної.
44. Народногосподарське та енергетичне значення козлятника східного.
45. Ботанічна будова козлятника східного.
46. Біологічні особливості козлятника східного.
47. Технологія вирощування козлятника східного.
48. Народногосподарське та енергетичне значення гірчака сахалінського.
49. Ботанічна будова гірчака сахалінського.
50. Біологічні особливості гірчака сахалінського.
51. Народногосподарське та енергетичне значення елевсіни.
52. Ботанічна будова елевсіни.
53. Біологічні особливості елевсіни.
54. Технологія вирощування елевсіни.
55. Групування енергетичних культур.
56. На які групи поділяють біопаливо залежно від фізичного стану.



57. Характеристика біоетанолу.
58. Характеристика біодизелю.
59. Спосіб отримання біодизелю.
60. Історія розвитку виробництва біодизелю.
61. Переваги та недоліку біодизелю.
62. Біодизель в Україні.
63. Характеристика біоетанолу.
64. Характеристика біобутанолу.
65. Характеристика біогазу.
66. Процес виробництва біогазу.
67. Характеристика біоводню.
68. Характеристика диметилового ефіру.
69. Тверде біопаливо, його характеристика.

### **Рекомендована література до розділу 1** **Базова**

1. Вирощування біоенергетичних культур: /За редакцією к.с.-г. наук, с.н.с. М.Я. Гументик. Київ: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 179 с
2. Блюм Я.Б., Гелетуша Г.Г., Григорюк І.П. та ін. Новітні технології біоенергоконверсії . К.: «Аграр Медіа Груп», 2010. 326 с.
3. Кулик М. І. Енергетичні культури : навчальний посібник. Полтава: «Астроя», 2017. 150 с.
4. Литвин О.Ф. Технологія вирощування енергетичних культур. Конспект лекцій. Львів. 2020. 115 с.

### **Допоміжна**

1. Курило В. Л. Енергетичні культури для виробництва біопалива : довідник. Полтава : РВВ ПДАА, 2017. 74 с.
2. Петриченко В. Ф. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с.
3. Технологія вирощування енергетичних культур «Міскантус: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування"Лекція для студентів спеціальності "Агрономія". Львів: НАУ.,2013, - 20 с.
4. Технологія вирощування енергетичних культур. Лекція на тему: "Енергетична верба: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування". Для студентів спеціальності "Агрономія". Львів: Львів. НАУ. 2010. 20 с.
5. Технологія вирощування енергетичних культур. "Щавнат: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування" Лекція для студентів факультету агротехнологій і екології спеціальності "Агрономія". Львів: Львів. НАУ. 2010. 16 с.

6. Технологія вирощування енергетичних культур. "КУКУРУДЗА: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування" Лекція для студентів факультету агротехнологій і екології спеціальності "Агрономія.- Львів: Львів. НАУ.,2011, - 33 с.
7. Технології вирощування енергетичних культур «Ріпак як енергетична культура» лекція для студентів факультету агротехнологій і екології спеціальності "Агрономія". Львів: Львів. НАУ.2011. 38 с.
8. Технології вирощування енергетичних культур Лекція на тему «Особливості вирощування та використання біомаси мальви пенсільванської» для студентів спеціальності 6.130102 "Агрономія". Львів: Львів. НАУ. 2010. 18 с.
9. Технологія вирощування енергетичних культур. Гірчиця: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування. Лекція для студентів факультету агротехнологій і екології спеціальності "Агрономія". Львів: Львів. НАУ. 2010. 34 с.
10. Технології вирощування енергетичних культур. Цукровий буряк як енергетична культура. Лекція для студентів факультету агротехнологій і екології спеціальності "Агрономія". Львів: Львів. НАУ. 2011. 51 с
11. Технологія вирощування енергетичних культур. "Топінамбур: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування" Лекція для студентів факультетів агротехнологій і екології ,механіки та енергетики. Львів: Львів. НАУ. 2012. 22 с.
12. Технологія вирощування енергетичних культур. "Свічграс: значення, ботаніко-біологічна характеристика, технологія вирощування" Лекція для студентів факультету агротехнологій і екології спеціальності "Агрономія".- Львів: Львів. НАУ.2015. 15 с.
13. Щербина О. М. Верба енергетична: Використання та вирощування. Ужгород: Вид-во В. Падяка, 2011. 104 с