

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Кафедра селекції, насінництва та генетики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри,  
професор

\_\_\_\_\_ Володимир ТИЩЕНКО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
(вибіркова фахова навчальна дисципліна)

**ЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ**

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-професійна програма Агрономія  
(назва)

спеціальність 201- Агрономія  
(код та найменування спеціальності)

галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство  
(шифр та назва)

освітній ступінь Бакалавр  
(бакалавр, магістр, доктор філософії)

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтава  
2021 – 2022 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичні культури» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Агрономія спеціальності 201 Агрономія.

Мова викладання – українська.

Розробники: Кулик Максим професор кафедри селекції, насінництва та генетики, доктор сільськогосподарських наук, доцент

Ілона Рожко асистент кафедри селекції, насінництва та генетики, доктор філософії,

Схвалено на засіданні кафедри селекції, насінництва і генетики протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Затверджено завідувачем кафедри

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року \_\_\_\_\_ Володимир ТИЩЕНКО  
(підпис)

Погоджено гарантом освітньо-професійної програми Агрономія

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року \_\_\_\_\_ Віктор Ляшенко  
(підпис)

Схвалено головою НМР спеціальності «Агрономія»

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року \_\_\_\_\_  
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість годин	120	120
Кількість кредитів	4	4
Місце в індивідуальному навчальному плані студента	факультетська вибіркова навчальна дисципліна	
Рік навчання (курс)	3	3
Семестр	6	6
Лекції (годин)	16	4
Семінарські (годин)	24	4
Самостійна робота (годин)	80	112
Вид підсумкового контролю	залік	залік

### 2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: фізіологія рослин, ґрунтознавство з основами геології, екологія (за фаховим спрямуванням), землеробство, основи наукових досліджень, рослинництво, фітопатологія.

### 3. Заплановані результати навчання

**Мета вивчення навчальної дисципліни** – опанування характеристик та територіальний розподіл наявних енергетичних біоресурсів, сортименту, ботаніко-біологічних особливостей та технології вирощування енергетичних культур, а також переробки біомаси на біопаливо для послідувочої енергоконверсії.

**Основні завдання навчальної дисципліни** – засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних та практичних аспектів з ботаніки, біології рослин, технології вирощування енергетичних культур та переробки їх на біопаливо.

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

Здатність працювати в команді;

Прагнення до збереження навколишнього середовища;

#### **Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.

Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

**Програмні результати навчання:**

Аналізувати основні етапи і закономірності історичного розвитку для формування громадської позиції; прагнути до самоорганізації та самоосвіти; порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії.

Використовувати знання української мови, зокрема спеціальної термінології для проведення літературного пошуку.

Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

Проектувати й організувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог.

Організувати результативні і безпечні умови роботи.

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

**Методи навчання:**

*Практичні методи:* вправи, лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою (конспектування).

*Словесні методи:* лекція, розповідь-пояснення; бесіда.

*Комп'ютерні і мультимедійні методи:* використання мультимедійних презентацій; дистанційне навчання (за потреби).

*Методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності:* роз'яснення мети вивчення предмета; заохочення; оперативний контроль, вказування на недоліки, зауваження.

**4. Програма навчальної дисципліни**

**Тема 1. Енергетичні ресурси та основи біоенергетики.** Оцінка потенціалу біосировини. Основи біоенергетики. Агрокліматична оцінка можливостей вирощування енергетичних культур на території України. Екологічні чинники за використання рослинної агробіомаси та фітомаси енергетичних культур.

**Тема 2. Класифікація енергетичних культур.** Ботанічна класифікація енергетичних культур. Малопоширені енергетичні культури. Інші рослинні енергетичні ресурси.

**Тема 3. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування трав'янистих енергетичних культур.** Основи технології вирощування енергетичних культур. Морфо-біологічні особливості й технологія вирощування трав'янистих енергетичних культур. Просо прутоподібне. Міскантус. Сорго багаторічне. Сорго цукрове. Рицина. Щавнат. Топінамбур.

**Тема 4. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування дерево-кущових енергетичних культур.** Морфо-біологічні особливості й технологія вирощування сіди, верби енергетичної, тополі, паловнії.

**Тема 5. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування малопоширених енергетичних культур.** Морфо-біологічні особливості й технологія вирощування Арундо тростинного, Козлятника східного, Гірчака Вейріха, Індіанграса, Біг блуестема, або Бородача Жерара .

**Тема 6. Класифікація біопалива із рослинної сировини.** Класифікація та характеристика біопалив. Види та нормативи до твердих біопалив. Енергоконверсія біопалив. Технологія для виробництва біопалива та отримання енергії. Досвід вирощування та використання енергетичних культур.

**Тема 7. Інтродукція, селекція і біотехнологія енергетичних рослин.** Біотехнологія створення енергетичних культур. Сорти та гібриди енергетичних культур.

### 5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб.	с.р.		л	лаб.	с.р.
Тема 1. Енергетичні ресурси та основи біоенергетики. Оцінка потенціалу біосировини	6	2	–	4	6	2		4
Тема 2. Класифікація енергетичних культур	16	2	2	12	16		2	14
Тема 3. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування трав'янистих енергетичних культур.	36	4	18	14	37	2	2	32
Тема 4. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування дерево-кущових енергетичних культур.	18	2	2	14	18			18
Тема 5. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування малопоширених енергетичних культур.	18	2		16	17			18
Тема 6. Класифікація біопалива із рослинної сировини	12	2		10	12			12
Тема 7. Інтродукція, селекція і біотехнологія енергетичних рослин	14	2	2	10	14			14
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>112</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Лабораторна робота № 1. Класифікація та морфо-біологічні особливості енергетичних культур	2	
2	Лабораторна робота № 2. Характеристика насіння і вегетативних органів розмноження енергетичних культур	4	2
3	Лабораторна робота № 3. Визначення посівних якостей та врожайних властивостей насіння енергетичних культур.	4	2
4	Лабораторна робота № 4. Встановлення норми висіву / висаджування садивного матеріалу енергетичних культур	4	
5	Лабораторна робота № 5-6. Колекція енергетичних культур. Відбір снопових зразків	4	
6	Лабораторна робота № 7. Визначення біометричних показників та урожайності енергетичних культур	2	
7	Лабораторна робота № 8. Визначення кількісних показників генеративної частини рослин та насінневої врожайності енергетичних культур	2	
8	Лабораторна робота № 9. Оцінка економічної та енергетичної ефективності виробництва біомаси енергетичних культур	2	
	<b>Разом</b>	<b>24</b>	<b>4</b>

## 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Оцінка наявного потенціалу біосировини в певному регіоні	4	4
2	Класифікація енергетичних культур за способами використання біомаси	12	14
3	Ботаніко-біологічні особливості та технологія вирощування трав'янистих енергетичних культур	14	32
4	Ботаніко-біологічні особливості та технологія вирощування деревцющових енергетичних культур	14	18
5	Ботаніко-біологічні особливості та технологія вирощування малопоширених енергетичних культур. Нові сорти та гібриди енергетичних культур.	16	18
6	Якісні характеристики біопалив із рослинної сировини	10	12
7	Методика проведення економічної та енергетичної ефективності виробництва біомаси енергетичних культур	10	14
	<b>Разом</b>	<b>80</b>	<b>112</b>

## 8. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
Аналізувати основні етапи і закономірності історичного розвитку для формування громадської позиції; прагнути до самоорганізації та самоосвіти; порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії.	- опитування; - розв'язування тестів; - залік.
Використовувати знання української мови, зокрема спеціальної термінології для проведення літературного пошуку.	- виконання лабораторних робіт та їх захист; - виконання завдань самостійної роботи; - залік.
Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	- виконання лабораторних робіт та їх захист; - розв'язування тестів; - залік.
Проектувати й організовувати технологічні процеси вирощування насіннєвого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог.	- опитування; - виконання лабораторних робіт та їх захист; - виконання завдань самостійної роботи; - залік.
Організовувати результативні і безпечні умови роботи.	- виконання лабораторних робіт та їх захист; - виконання завдань самостійної роботи; - залік.
Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.	- опитування; - виконання лабораторних робіт та їх захист; - виконання завдань самостійної роботи; - залік.

### 9. Забезпечення тематикою дисципліни успішного опанування програмних результатів навчання для здобувачів вищої освіти

Теми занять	Програмні результати навчання						Разом
	ПРН2	ПРН3	ПРН4	ПРН9	ПРН13	ПРН14	
Тема 1. Енергетичні ресурси та основи біоенергетики.	+		+		+		3
Тема 2. Класифікація енергетичних культур.		+	+				2
Тема 3. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування трав'янистих енергетичних культур.		+	+	+		+	4
Тема 4. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування дерево-кущових енергетичних культур.		+	+	+		+	4
Тема 5. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування малопоширених енергетичних культур.	+	+	+	+		+	5
Тема 6. Класифікація біопалива із рослинної сировини.		+	+				2
Тема 7. Інтродукція, селекція і біотехнологія енергетичних рослин.		+	+	+		+	4
Разом	2	6	7	4	1	4	24
максимальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	8	25	29	17	4	17	100
мінімальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	5	15	17	10	3	10	60

#### Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Пороговий рівень оцінок, балів	
		максимальний	Мінімальний
ПРН2	8	8	5
ПРН3	25	25	15
ПРН4	29	29	17
ПРН9	17	17	10
ПРН13	4	4	3
ПРН14	17	17	10
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>60</b>

### 10. Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю								Разом	
	Опитування		Виконання лабораторних робіт та їх захист		Розв'язування тестів		Виконання завдань самостійної роботи			
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН 2	4	6			1	2			5	8
ПРН 3			9	14			6	11	15	25
ПРН 4			7	15	1	5	9	9	17	29
ПРН 9	1	10	4	5			5	2	10	17
ПРН 13			1	1			2	3	3	4
ПРН 14	5	10	3	4			2	3	10	17
<b>Разом</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 11. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти*				Разом
	Опитування	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Розв'язування тестів	Виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Енергетичні ресурси та основи біоенергетики.	-	-		4	4
Тема 2. Класифікація енергетичних культур.	2	3		4	9
Тема 3. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування трав'янистих енергетичних культур.	20	30		4	54
Тема 4. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування дерево-кущових енергетичних культур.	2	3		4	9
Тема 5. Ботаніко-біологічні особливості, сортимент та технологія вирощування малопоширених енергетичних культур.	-	-		4	4
Тема 6. Класифікація біопалива із рослинної сировини.	-	-		4	4
Тема 7. Інтродукція, селекція і біотехнологія енергетичних рослин.	2	3	7	4	16
<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>39</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>100</b>



### Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти денної форми навчання

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Опитування	0	відсутність відповіді на питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача
	1	питання не розкрито або допущенні грубі помилки, що свідчить про низький рівень навиків здобувача вищої освіти
	2	відповідь на питання розкрито повністю, що свідчить про формування компетентностей та досягнення здобувачем вищої освіти у ході вивчення навчальної дисципліни програмних результатів.
Виконання лабораторних завдань	0	здобувач вищої освіти отримує у випадку невиконання лабораторних завдань, що свідчить про не засвоєння теоретичного матеріалу та не набуття практичних навичок у розрізі теми.
	1	Здобувач був відсутній на занятті, надана коротка відповідь із суттєвими помилками (не менше 30% потрібної інформації).
	2	Здобувач був відсутній на занятті, надана відповідь без суттєвих помилок.
	3	Здобувач був присутній на занятті, надана повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) ,належним чином виконано та оформлено лабораторне заняття.
Розв'язування тестів	0	Був присутній на занятті, але не виконав роботу. Кількість правильних відповідей менша 10% від кількості запитань.
	1	Дав менше 15% правильних відповідей на питання від загальної кількості питань
	2	Надав більше 15% правильних відповідей на питання від загальної кількості питань.
	3	Тестування відповідає мінімальним критеріям, є суттєві помилки (кількість правильних відповідей 30% від загальної суми питань)
	4	Тестування на достатньому рівні. Здобувачем надана неповна відповідь (не менше 60% правильних відповідей від загальної кількості питань, є незначні помилки)
	5	Тестування пройшов вище середнього рівня. Здобувачем надана достатньо повна відповідь (не менше 75% правильних відповідей від загальної кількості питань), є незначні неточності.
	6	Надав не менше 90% правильних відповідей від загальної кількості питань) є незначні неточності
	7	Здобувачем надана повна відповідь на всі тестові питання.
Виконання завдань самостійної роботи, (реферати, есе, презентації тощо)	0	Відсутність конспекту-відповіді чи самої презентації/ реферату.
	1	Наявна стисла відповідь, що розкриває основні питання теми, наведена застаріла інформація. Під час співбесіди із здобувачем вищої освіти проявлено досить низький рівень теоретичних знань.
	2	У відповіді не повно розкрито питання, використовується застаріла інформація та матеріал подається без критичної оцінки, не виділені проблемні питання. Під час співбесіди із здобувачем вищої освіти проявлено задовільний рівень теоретичних знань.
	3	У відповіді досить повно розкрито питання. Під час співбесіди із здобувачем вищої освіти проявлено достатній рівень теоретичних знань.
	4	Наявна розгорнута відповідь. Матеріал подано з виділеннями і систематизацією головного, розкриттям суті та критичною оцінкою висвітлення питання у науковій та навчальній літературі. Під час співбесіди із здобувачем вищої освіти проявлено всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу.

### 13. Рекомендовані джерела інформації

#### Основна

1. Атлас енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. К., 2016. 54 с.
2. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення : прак. посіб. / за ред. Р. Ю. Тормосова. Київ : ТОВ «Поліграф плюс», 2015. 208 с.
3. Кулик М. І., Рожко І. І., Тупиця А. М. Агроекологічні особливості використання рослинної сировини для виробництва біопалива. Збірник наукових праць І Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції: *Хімія, екологія та освіта*. Полтава, 2017. С. 200–201.
4. Гелетуша Г. Г., Железна Т. А., Трибой О. В. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. Київ, 2014. 33 с.
5. Дубровін В. О., Корчемний М. О., І. П. Масло [та ін.]. Біопалива (технологія, машини і обладнання). К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація». 2004. 256 с.
6. Енергетична верба: технологія вирощування та використання / [М. В. Роїк, В. М. Сінченко, Я. Д. Фучило, та ін.]. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. 340 с.
7. Калетнік Г. М., Пришляк В. М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: Навчальний посібник. К: Аграрна наука, 2010. 327 с.
8. Кулик М., Сиплива Н., Рожко І. Основні завдання селекції енергетичних культур в умовах змін клімату. *Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату* : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 23 лютого 2018 р. Херсон: ІЗЗ НААН, 2018. С. 104–107.
9. Кулик М.І. Енергетичні культури: навчальний посібник. Полтава : Астроя, 2016. 154 с.

#### Допоміжна

10. Кулик М. І., Рожко І. І. Завдання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Енергетичні культури» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 – „Агрономія”. Полтава, 2020. 70 с.
11. Кулик М. І. Ботаніко-біологічна характеристика, особливості вирощування та використання енергетичних культур: Частина перша: світчграс (просо лозоподібне): довідник. Полтава, 2014. 130 с.
12. Кулик М. І., Писаренко П. В., Wolter E. та ін. Методичні рекомендації по технології вирощування енергетичних культур в умовах України відповідно до стандарту NTA8080. Полтава, 2013. 40 с.
13. Рожко І.І., Кулик М.І. Вивчення сортозразків проса прутноподібного (*Panicum virgatum* L.) за господарсько цінними ознаками. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Селекція зернових та зернобобових культур в умовах змін клімату: напрями і пріоритети" 5 травня 2021 р., м. Одеса. 159-162 С.
14. Купцов Н. С., Попов Е. Г.. Энергоплантации. Справочное пособие по использованию энергетических растений. Мн.: Тэхналогія. 2015. 128 с.
15. Рожко І.І., Кондратюк Р.О., Кулик М. І. Особливості формування продуктивності енергетичних культур місцевого та інтродукованого матеріалу. *Селекційно-генетична наука і освіта* : матер. VII міжнародної наукової конференції, Парієві читання, 19–21 березня 2018 р. / редкол.: О. О. Непочатенко та ін. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2018. С. 215–218.
16. Методичні рекомендації з технології вирощування і переробляння міскантусу гігантського / В.Л. Курило, О.М. Ганженко, М.Я. Гументик та ін. Київ, 2015. ІБКіЦБ. 50 с.
17. Посібник. Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві / за ред. В. І. Кравчука, В. О. Дубровіна. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. По горілого. 2010. 184 с.
18. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія. К.: «Аграр Медіа Груп», 2011. 398 с.

19. Кулик М. І., Рожко І. І., Погребняк В. Р. Динаміка росту і розвитку рослин та особливості формування урожайності енергетичних культур. Збірник статей тринадцятої всеукраїнської практично-пізнавальної конференції: *Наукова думка сучасності і майбутнього*. Дніпро, 2017. С. 62–66.

### **9. Інформаційні ресурси**

1. Науково-виробничий журнал «Біоенергетика»: Електронний ресурс: Режим доступу – [www.sugarbeet.gov.ua](http://www.sugarbeet.gov.ua)
2. Електронний науковий журнал «Новітні технології». Електронний ресурс: Режим доступу – <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-1/section-2/2-3/2-3>