

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан агробіологічного факультету
Віталій КОВАЛЕНКО
«30» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри рослинництва
Протокол № 20 від «15» травня 2024 р.
Завідувач кафедри
Світлана КАЛЕНСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП 201 «Агрономія»
Світлана КАЛЕНСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЕНЕРГЕТИЧНІ РОСЛИННІ РЕСУРСИ»

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма: ОПІ «Агрономія»
Факультет Агробіологічний

Розробник: **Рахметов Д.Б.**, професор, д. с.-г. наук, професор
Юник А.В., доцент, канд. с.-г. наук, доцент

Київ – 2024

**Опис навчальної дисципліни
«Енергетичні рослинні ресурси»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	<u>201 Агрономія</u>	
Освітньо-професійна програма	<u>Агрономія</u>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2 (2023/2024)	2 (2023/2024)
Семестр	3	3
Лекційні заняття	<i>10 год.</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>20 год.</i>	<i>6 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>- год.</i>	<i>- год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>108 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>- год.</i>	<i>- год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год.</i>	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни «Енергетичні рослинні ресурси» спрямоване на формування знань щодо: перспективних напрямів виробництва та використання відновлювальної енергетичної фітосировини для різного виду біопалива першого та другого покоління; оцінки ресурсного потенціалу і генофонду (видового, сортового різноманіття) енергетичних рослин; особливостей їх росту, розвитку, проходження продукційних процесів; відношення рослин до чинників зовнішнього середовища; агробіологічних, біохімічних особливостей, урожайного потенціалу, продуктивності рослин; виходу основної та побічної продукції, важливих речовин, енергії з одиниці продукції та з урожаю; нових технологій вирощування і збирання високих урожаїв енергетичних рослин; зменшення матеріально-ресурсного навантаження на агрофітоценози; підвищення енергоефективності технології.

Мета – сформувати у студентів розуміння перспективних напрямів виробництва та переробки енергетичної рослинної сировини в Україні, що включає ознайомлення з генофондом (видовим, сортовим різноманіттям), урожайним потенціалом, продуктивністю енергетичних культур, з біологічними, екологічними, біохімічними особливостями рослин, виходом основної та побічної продукції, цінних речовин, енергії з одиниці площі, а також особливостями технології вирощування, збирання та використання найперспективніших рослин комплексного використання.

Завдання дисципліни – формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок оцінювання ресурсного потенціалу енергетичних рослин, особливостей їх росту, розвитку, проходження продукційних процесів; розуміння щодо відношення рослин до факторів навколишнього середовища, сучасних технологій вирощування для отримання високих врожаїв високої якості за найменших матеріальних, економічних та енергетичних затрат.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу

ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК5. Здатність розробляти проєкти та управляти ними.

ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК2. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК4. Здатність оцінювати придатність земель для вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням вимог щодо забезпечення кількості та якості продукції.

СК5. Здатність розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.

СК6. Здатність презентувати результати професійної та наукової діяльності фахівцям і нефахівцям.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПН1. Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.

ПН2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

ПН3. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

ПН4. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

ПН5. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

ПН6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.

ПН7. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

2.1 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Енергетичні рослинні ресурси

Тема 1. Інтродукція як фактор збагачення енергетичних та сировинних рослинних ресурсів і збільшення видового різноманіття культур-фітоценозів в Україні.

Тема 2. Генетичні ресурси енергетичних та сировинних культур в Україні. Генофонд сировинних та енергетичних рослин України.

Тема 3. Енергетичні рослинні ресурси. Сорти енергетичних та сировинних рослин.

Змістовий модуль 2. Агробіологічні особливості вирощування енергетичних культур

Тема 4. Характеристика продуктивності енергетичних культур.

Тема 5. Агробіотехнологічні особливості вирощування та використання високопродуктивних енергетичних рослин: високоолійні рослини; цукроносні рослини; багаторічні культури для виробництва твердого біопалива та біогазу.

2.2 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього го	у тому числі					усього го	у тому числі					
			л	п	лаб	ін д	с. р.		л	п	ла б	ін д	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Генетичні ресурси енергетичних та сировинних культур в Україні														
ТЕМА 1. Інтродукція як фактор збагачення енергетичних та сировинних рослинних ресурсів і збільшення видового різноманіття культур-фітоценозів в Україні.	1,2	20	2	4			14	24	2	2				20
ТЕМА 2. Генетичні ресурси енергетичних та сировинних культур в Україні. Генофонд сировинних та енергетичних рослин України.	3,4	20	2	4			14	24	2	2				20
ТЕМА 3. Енергетичні рослинні ресурси. Сорти енергетичних та сировинних рослин.	5,6	24	2	4			18	24	2	2				20
Разом за змістовим модулем 1	64		6	12			46	72	6	6				60
Змістовий модуль 2. Агробіотехнологічні особливості вирощування та використання високопродуктивних енергетичних рослин:														
ТЕМА 4. Характеристика	7,8	28	2	4			22	24	2	2				20

продуктивності енергетичних культур.													
ТЕМА 5. Агробіотехнологічні особливості вирощування та використання високопродуктивних енергетичних рослин: високоолійні рослини; цукроносні рослини; багаторічні культури для виробництва твердого біопалива та біогазу.	9,10	28	2	4			22	24	2	2			20
Разом за змістовим модулем 2	56		4	8			44	48	4	4			40
Усього годин	120		10	20			90	120	6	6			108
Курсовий проект (робота) з _____			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	120		10	20			90						

3. Практичні заняття

з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Ботанічна різноманітність енергетичних та сировинних рослин. Рослинні ресурси для фітоенергоконверсії. Оцінка та відбір потенційних енергетичних рослин.	2
2	Генетичні ресурси енергетичних та сировинних культур в Україні. Роль інтродукції у збагаченні енергетичних та сировинних рослинних ресурсів. Основні критерії, ступені та методи інтродукції енергетичних та сировинних рослин.	2
3	Високопродуктивні культури та сорти енергетичних і сировинних рослин в Україні	2
4	Оцінка продуктивності енергетичних культур. Оцінка основних якісних та кількісних характеристик цукроносних, високоолійних рослин і сировинних культур для виробництва твердого біопалива та біогазу	2
5	Комплексна оцінка енергетичного та сировинного потенціалу рослин Міскантусу гігантського – <i>M. × giganteus</i> J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Renvoize (родина тонконогові – <i>Poaceae</i>). Характеристика морфолого-біологічних, екологічних особливостей рослин. Оцінка урожайності, продуктивності, енергетичної цінності рослин	2
6	Комплексна оцінка енергетичного та сировинного потенціалу рослин проса прутіподібного – <i>Panicum virgatum</i> L. (родина тонконогові – <i>Poaceae</i>). Характеристика морфолого-біологічних особливостей рослин.	2

	Оцінка урожайності, продуктивності, енергетичної цінності рослин	
7	Комплексна оцінка енергетичного та сировинного потенціалу рослин козлятника східного (<i>Galega orientalis</i> Lam.) (родина бобових – <i>Fabaceae</i>). Характеристика морфолого-біологічних особливостей рослин. Оцінка урожайності, продуктивності, енергетичної цінності рослин.	2
8	Комплексна оцінка енергетичних та сировинних рослин щиріці волотистої (<i>Amaranthus paniculatus</i> L.), щ.хвостатої (<i>A. caudatus</i> L.) та їх гібридів (родина щиріцевих – <i>Amaranthaceae</i>). Характеристика морфолого-біологічних особливостей рослин. Оцінка урожайності, продуктивності, енергетичної цінності рослин.	2
9	Комплексна оцінка сорго цукрового (<i>Sorghum saccharatum</i> (L.) Moench.) як енергетичної та сировинної рослини. Характеристика морфолого-біологічних особливостей рослин. Оцінка урожайності, продуктивності, енергетичної цінності рослин.	2
10	Комплексна оцінка сільфію пронизанолистого (<i>Silvium perfoliatum</i> L.) як енергетичної та сировинної рослини. Характеристика морфолого-біологічних особливостей рослин. Оцінка урожайності, продуктивності, енергетичної цінності рослин.	2
	ВСЬОГО	20 год.

4. Теми самостійної роботи

з/п	Назва теми	Кількість годин
ПЕРШИЙ МОДУЛЬ		
1.	Перспективні енергетичні рослини в Україні: високоолійні; цукроносні; багаторічні рослини для твердого біопалива і біогазу	6
2	Сортові ресурси енергетичних та сировинних рослин України (аналіз Державного реєстру сортів рослин, 2020)	4
3	Особливості використання енергетичних рослин у фітоенергетиці в Україні: на тверде біопаливо; біогаз; біоетанол; біодизель	6
4	Сучасні агробіотехнології у вирощуванні та використанні фітосировини різних груп енергетичних та сировинних рослин	6
5	Особливості вирощування енергетичних та сировинних рослин в польових сівозмінах. Організація спеціальних сівозмін енергетичних та сировинних культур з врахуванням їх біологічних властивостей. Вимоги до попередників при вирощуванні рослин. Підготовка плантації до організації спеціальної сівозміни та попередня підготовка польової сівозміни або культурозміни для вирощування енергетичних та сировинних культур	6
6	Особливості комплексу заходів догляду за посівами різних груп однорічних та багаторічних енергетичних і сировинних рослин. Основні шкідники і хвороби рослин.	6
7	Способи розмноження енергетичних та сировинних культур (насінний і вегетативний). Характеристика посівного та посадкового матеріалу одно- та багаторічних рослин різного напрямку використання. Польова схожість насіння та способи її підвищення. Способи підготовки насіння і посадкового матеріалу до сівби і садіння.	6
ДРУГИЙ МОДУЛЬ		
8	Характеристика енергетичних та сировинних рослин родини капустяних (<i>Brassicaceae</i>). Свєрбига східна (<i>Bunias orientalis</i> L.). Тифон (<i>Brassica campestris</i> f. <i>biennis</i> DC. × <i>B. rapa</i> L.). Суріпиця озима (<i>Brassica campestris</i>	6

	<i>f. biennis DC.</i>). Суріпиця яра (<i>Brassica campestris f. annua DC.</i>). Ріпак озимий (<i>Brassica napus var. oleifera f. biennis DC.</i>). Ріпак ярий (<i>Brassica napus var. oleifera f. annua DC.</i>). Рижій посівний (<i>Camelina sativa (L.) Crantz.</i>). Редька олійна (<i>Raphanus var. oleifera sativus L.</i>). Гірчиця сарептська (<i>Brassica juncea Czern.</i>). Достоїнства. Біологічні, морфологічні, екологічні особливості рослин. Урожайність рослин залежно від умов вегетації. Біохімічні особливості та продуктивність рослин. Сорти. Особливості технології вирощування. Догляд за рослинами. Строки і способи збирання. Напрями використання сировини	
9	Характеристика енергетичних та сировинних рослин родин осокових (<i>Cyperaceae</i>) та бобових (<i>Fabaceae</i>). Смикавець їстівний (<i>Cyperus esculentus L.</i>). Достоїнства. Біологічні, морфологічні, екологічні особливості рослин. Урожайність рослин залежно від умов вегетації. Біохімічні особливості та продуктивність рослин. Сорти. Особливості технології вирощування. Догляд за рослинами. Строки і способи збирання. Напрями використання сировини	6
10	Характеристика енергетичних та сировинних рослин родини мальвових (<i>Malvaceae</i>). Сіда (<i>Sida hermaphrodita Rusby</i>). Хатьма тюрингська, або лаватера (<i>Lavatera thuringiaca L.</i>). Мальви однорічні (<i>Malva annuals</i>). Достоїнства. Біологічні, морфологічні, екологічні особливості рослин. Урожайність рослин залежно від умов вегетації. Біохімічні особливості та продуктивність рослин. Сорти. Особливості технології вирощування. Догляд за рослинами. Строки і способи збирання. Напрями використання сировини	6
11	Характеристика енергетичних та сировинних рослин родин тонконогових (<i>Poaceae</i>) та гречкових (<i>Polygonaceae</i>). Сорго багаторічне (<i>Sorghum alatum Parodi</i>). Елевсіна коракана (<i>Eleusine coracana (L.) Gaerth.</i>). Щавнат (<i>shchavnat – Rumex patientia L. × R. tianschanicus Losinsk.</i>). Достоїнства. Біологічні, морфологічні, екологічні особливості рослин. Урожайність рослин залежно від умов вегетації. Біохімічні особливості та продуктивність рослин. Сорти. Особливості технології вирощування. Догляд за рослинами. Строки і способи збирання. Напрями використання сировини	4
12	Особливості збирання врожаю енергетичних та сировинних рослин. Якість рослинної сировини. Особливості вирощування енергетичних культур в несприятливих умовах забруднення. Оцінка структури урожаю та вихід сировини залежно від напрямку використання	6
13	Оцінка основної та побічної продукції енергетичних рослин. Розрахунок виходу основних продуктивних складових фіто сировини: сухої речовини; олії; цукрів; біоетанолу	4
14	Методи визначення теплоємності та енергетичної цінності фіто сировини і енергопродуктивності окремих груп енергетичних рослин	4
15	Розрахунок економічної та енергетичної ефективності вирощування сировини енергетичних і сировинних культур різного напрямку використання	4
ВСЬОГО		90 год.

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;

- захист практичних робіт.

-

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4041>;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Енергетичні та сировинні рослині ресурси. Навчальний посібник / С. М.Каленська та ін., К.: ТОВ «Центр поліграфії «Компринт». 2022. 322 с.
2. Біологічна сировина для виробництва паливно – мастильних матеріалів [Каленська С. М., Рахметов Д. Б., Єременко О. А., Makareviciene V. та ін.]. К.: «ЦП «КОМПРИНГ», 2021. – 657 с.
3. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології / Черевченко Т.М., Рахметов Д.Б., Гапоненко М.Б., Заіменко Н.В. та ін. К.:Фітосоціоцентр, 2012. 432 с.
4. Каленська С., Каленський В., Рахметов Д., Макаревічене В., Сенджікене Е. та інші. Енергетичні рослинні ресурси. Латвія, Каунас, SC KOPA, 2010. 93 с.
5. Каленська С., Каленський В., Рахметов Д., Юник А., Макаревічене В. та ін. Дизельне паливо: сировина, технології виробництва і властивості. Латвія, Каунас, SC KOPA, 2011. 105 с.