

Додаток 2  
до наказу від 23.03.2023 р. № 244

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**



Декан факультету  
захисту рослин,  
біотехнологій та екології  
Ю.В. Коломієць  
06 2023р.

**«СХВАЛЕНО»**

На засіданні кафедри екології  
агросфери та екологічного контролю  
Протокол №5 від 7 травня 2023 року  
О.І. Наумовська  
2023 р.

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП 101 «Екологія»  
(В.М. Боголюбов)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОСФЕРІ»**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітній ступінь: «Бакалавр»

Освітня програма: «Екологія»

(назва ОП)

Факультет: захисту рослин, біотехнологій та екології

(назва)

Розробник: Наумовська О.І., доцент, к.с.-г.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 рік

**1. Опис навчальної дисципліни**  
Екологічно безпечні технології в агросфері

Галузь знань, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	101 Екологія	
Освітня програма	«Екологія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (за наявності)	відсутній	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна	Заочна
Рік підготовки	4	4
Семестр	8	8
Лекційні заняття	26	4
Практичні, семінарські заняття	13	-
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	81	116
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей щодо використання нових, інноваційних, екологічно безпечних технологічних процесів, які дозволять зменшити або запобігти шкідливого впливу промислових об'єктів, традиційних технологій на навколишнє середовище, а також еколого-безпечних технологій сільськогосподарського виробництва та переробки його відходів.

Головними завданнями курсу дисципліни є досягнення господарського результату мінімальними засобами на основі знання еколого-економічних та техніко-економічних взаємозв'язків між складовими споживаних при цьому ресурсів та ефективних методів їхнього зниження.

«Екологобезпечні технології в агросфері» – навчальна дисципліна, яка сприяє:

-формуванню у студентів екологічного світогляду та мотивує використання ресурсозберігаючих та екологічних технологій у своїй професійній діяльності.

-формування уявлень про використання маловідходних і безвідходних технологій в питаннях охорони навколишнього середовища, в тому числі агросфери;

-формування особистих переконань, активної громадянської позиції, спрямованих на впровадження принципів «зелених» технологій в повсякденності і на виробництві.

Відповідно до вимог освітньої програми 101 «Екологія» у результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати:

-основні форми і особливості антропогенної дії на довкілля;

-сучасні екологічно чисті ресурсозберігаючі технології;

-понятійний та категорійний апарат щодо обґрунтування господарських рішень і оцінювання використання ресурсозберігаючих та екологічних технологій на підприємстві та у побуті;

-основні принципи та підходи до обґрунтування використання ресурсозберігаючих та екологічних технологій у різних умовах функціонування підприємства;

-критерії якості та ефективності ТЕ обґрунтування впровадження еколого-безпечних технологій на виробництві;

-відносини у сфері енергозбереження у світі та України;

-основні нормативні документи і закони України у сфері енергозберігаючих та чистих технологій.

вміти:

-застосувати фундаментальні екологічні знання для оцінки еколого-економічних проблем регіону, країни з метою раціонального використання сировини та паливно-енергетичних ресурсів;

-розробляти та обґрунтовувати еколого-безпечні технології збалансованого використання агроценозів з метою вирощування біологічно-повноцінної і екологічно безпечної продукції і сировини;

-володіти технологіями безпечної утилізації відходів аграрного сектору;

-розробляти рекомендації по економічно обґрунтованому і екологічно безпечному застосуванню енергозберігаючих та екологічних технологій;

-розробляти програми по впровадженню механізмів підвищення ресурсозбереження та енергоефективності підприємств.

**Набуття компетентностей (відповідно до затвердженої Освітньо-професійної програми за спеціальністю 101 «Екологія»):**

**Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

**1. Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК7 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК11 Здатність працювати в команді.

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

ФК5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних і радіаційних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

ФК11. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРН17. Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.

## **Програма та структура навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Еколого-безпечні технології сільськогосподарського виробництва**

#### **Тема 1. Еколого-біотичні альтернативні системи світового органічного сільськогосподарського виробництва.**

Альтернативні технології. Ресурсозберігаючі технології. Органічне землеробство. Біологічне землеробство. Формування еколого-збалансованого сільськогосподарського виробництва. Розробка і впровадження вискоелективних енергоощадних технологій виробництва сільськогосподарської продукції. Проблеми та перспективи на шляху адаптації сучасних енергоощадних технологій у рослинництві та ресурсозберігаючих технологій землеробства до сучасного стану аграрного виробництва.

#### **Тема 2. Сучасне сільськогосподарське виробництво. Еколого-безпечні технології сільськогосподарського виробництва**

Індустріальний підхід до розвитку систем ведення сільськогосподарського виробництва безумовно сприяв (особливо на перших етапах) істотному нарощуванню виробництва біологічної продукції. Погіршення екологічних складових агроєкосистем в кінцевому результаті позначається на економічних показниках агропромислового комплексу, тому без урахування екологічного чинника неможливо регулювати економічну ефективність в аграрному секторі.

#### **Тема 3. Ресурсоефективне та чисте виробництво аграрного сектору, як інструмент переходу до «зеленої економіки»**

1 Основні положення переходу до «зеленої економіки» в агропромисловому секторі виробництва. Оцінювання рівня трансформації та економічного зростання «зелених компаній» аграрного сектору, аналіз впливу рівнів розвитку з точки зору видобутку та використання наявних ресурсів, а також оцінка соціальних наслідків з точки зору раціонального використання природних локальних ресурсів.

2 Основні цілі та переваги ресурсоефективного та чистого виробництва. Застосування ґрунтозахисних технологій із врахуванням дефіциту вологозабезпечення агроценозів. Зниження застосування синтетичних засобів захисту рослин та удобрення, їх ефективність та етапи переходу.

3 Екологічні аспекти, які розглядає ресурсоефективне та чисте виробництво. Технології переробки нетоварної частки врожаю і органічних відходів. Використання сучасних технологій біоконверсії. Технології застосування біокомпосту в аграрному виробництві.

#### **Тема 4. Типізація структур сільськогосподарського землекористування**

Згідно типізації структур землеробства, яку застосовує ФАО, виділено п'ять видів землекористування, по кожному з яких класифіковані агроєкосистеми:

1. Землеробське, або польове землекористування - богарні, зрошувані агроєкосистеми (ротації зернових, бобових, кормових, овочевих, технічних і лікарських культур).

2. Плянґаційно-садове землекористування - планґаційні агроєкосистеми (чайний куш, дерево какао, кавове дерево, цукровий очерет), садові агроєкосистеми (плодові сади, ягідники, виноґрадники).

3. Пасовищне землекористування - пасовищні агроєкосистеми (відґінні пасовища: тундрові, пустельні, гірні; лісові пасовища; поліпшені пасовища; косовиці; окультурені луки).

4. Змішане землекористування - змішані агроєкосистеми, що характеризуються рівнозначним співвідношенням і сполученням декількох видів землекористування, а також процесів одержання як первинної, так і вторинної біолоґічної продукції.

5. Землекористування з метою виробництва вторинної біолоґічної продукції - агропромислові єкосистеми (території інтенсивного «індустріалізованого» виробництва молока, м'яса, яєць і іншої продукції на основі переважних процесів інтенсивного постачання антропогенної енерґії).

### **Тема 5. Еколого безпечна орієнтація сучасного сільського виробництва**

Принципи кругової (циркулярної) економіки в для сталого сільського господарства. Відмова від нераціонального використання ресурсів в сільському господарстві, повторне кругове використання ресурсів сільськогосподарського виробництва сировини і продукції з врахуванням екологічних нормативів і безпеки. Проектування спеціалізації сільськогосподарського виробництва на предмет вторинного використання ресурсів.

Сучасне сільськогосподарське виробництво орієнтоване на отримання максимальних обсягів товарної продукції в агроєкосистемах, продуктивність яких значною мірою залежить як від освоєння природно-ресурсного потенціалу, так і від рівня технічного озброєння застосування добрив і засобів захисту рослин від бур'янів, шкідники і хвороб, проведення меліоративних робіт, використання нових сортів культур, стійких до впливу чинників довкілля, збудників хвороб і шкідників, тощо.

## **Змістовний модуль 2. Еколого безпечні технології використання природних ресурсів в агросфері**

**Тема. 6. Еколого – безпечні технології виробництва продукції тваринництва.** Екологічні вимоги та стандарти до якості тваринництва. Екологічні аспекти утилізації відходів тваринництва. Екологічний стан агроценозів в зоні розміщення тваринницьких комплексів і птахофабрик на їх вплив на об'єкти довкілля.

### **Тема 7. Еколого-орієнтовні технології відновлення порушених і малопродуктивних ґрунтів (рекультивация).**

Порушення біоенерґетичного режиму ґрунтів і екосистем: девеґетація; дегуміфікація ґрунтів; ґрунтовтома і виснаження ґрунтів. Патолоґічний стан фунтових площ та профілів: відчуження і вилучення ґрунтів з діючих екосистем (промислова ерозія ґрунтів); водна і вітрова ерозія (дефляція) ґрунтів; утворення безструктурного шару переущільнених площ; втрата ґрунтом структури. Порушення водного і хімічного режиму ґрунтів: опустелювання ґрунтів; селеві потоки і зсуви ґрунту; вторинне засолення ґрунтів; природна і вторинна кислотність ґрунтів; пересушення ґрунтів. Затоплення, руйнування і засолення ґрунтів водами водосховищ. Створення водоймищ супроводжується розвитком комплексу негативних процесів, що призводять до деґрадації ґрунтового покриву: затоплення заплавних і надзаплавних терас; підйом рівня ґрунтових вод і підтоплення ґрунтів; абразія берегів і засолення дельт; розмив і знищення ґрунтів приморських дельт; забруднення і содове (лужне) засолення вод і ґрунтів тощо. Хімічне забруднення ґрунтів: промислове; сільськогосподарське; радіоактивне. Руйнування ґрунтів воєнними діями та їх відновлення.

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Еколого-безпечні технології вирощування сільськогосподарських культур</b>													
Тема 1. Еколого-біотичні альтернативні системи світового органічного сільськогосподарського виробництва	17	4	1	0	-	12	12	2	0	0	0	0	10
Тема 2. Сучасне сільськогосподарське виробництво. Еколого-безпечні технології сільськогосподарського виробництва	17	4	1	0	-	12	15	0	0	0	0	0	15
Тема 3. Ресурсоефективне та чисте виробництво аграрного сектору, як інструмент переходу до «зеленої економіки»	18	4	2	0	-	12	15	0	0	0	0	0	15
Тема 4. Типізація структур сільськогосподарського землекористування	18	4	2	0	-	12	15	0	0	0	0	0	15
Тема 5. Еколого безпечна орієнтація сучасного сільського виробництва	17	3	2			12	15	0	0	0	0	0	15
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>87</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>
<b>Змістовий модуль 2. Еколого безпечні технології використання природних ресурсів в агросфері</b>													
Тема 6. Еколого – безпечні технології виробництва продукції тваринництва	15	3	1	0	-	11	26	2	0	0	0	0	24
Тема 7. Еколого-орієнтовні технології відновлення порушених і малопродуктивних ґрунтів (рекультивация)	18	4	4	0	-	10	22	0	0	0	0	0	22
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		<b>21</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>0</b>		<b>81</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>116</b>

### Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	
2		
...		

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1. Еколого-безпечні технології вирощування сільськогосподарських культур</b>		
1	Основні етапи переходу до екологічно орієнтованого, біологічного сільськогосподарського виробництва продукції і сировини	1
2	Еколого-безпечні технології сільськогосподарського виробництва. Застосування біологічних препаратів.	1
3	Індикатори «зеленої економіки» сільськогосподарського виробництва	2
4	Типологія структури сільськогосподарського землекористування. Екологічне значення структури посівів сільськогосподарських культур.	2
5	Біологічні методи регуляції популяцій шкочочинних організмів в агроекосистемах. Біологічна інокуляція насінневого матеріалу.	2
<b>Модуль 2. Еколого безпечні технології використання природних ресурсів в агрофері</b>		
6	Екологічний контроль впливу тваринницьких ферм і птахофабрик на стан прилеглих територій. Біоконверсія.	1
7	Сучасні технології відновлення порушених і малопродуктивних земель – технічних етап, біологічний етап	4
<b>Всього</b>		<b>13</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Не передбачено навчальним планом		

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Технології захисту водного басейну в зонах впливу аграрного виробництва. Технології і методи очищення промислових і побутових стічних вод від забруднюючих речовин. Схеми очисних споруд. Схеми, принципи роботи та обладнання, що на них використовується. Вилучення корисних компонентів із стічної води. Технології зворотного водопостачання.	11
2	Еколого-орієнтовні технології вирощування сільськогосподарських культур, як необхідна умова виробництва органічних продукції і сировини.	14

3	Екологічна безпека виробництва продукції тваринництва в умовах колективних, фермерських та індивідуальних господарств населення.	14
4	Технології захисту ґрунтового покриву. Технології захисту навколишнього середовища при добуванні матеріальних та енергетичних ресурсів. Екологічні проблеми, що пов'язані з твердими відходами сільських населених пунктів. Безвідходні та маловідходні технології. Інноваційні технології утилізації твердих та побутових відходів. Технології рекультиваци та ремедіації порушених та забруднених земель. Інноваційні технології виявлення, локалізації та попередження зсувів. Інноваційні технології відновлення підтоплених територій і сільськогосподарських угідь.	14
5	Природоохоронні енерготехнології. Енергетика та навколишнє середовище. Біоконверсія, отримання теплової та електричної енергії. Ресурсо- та енергозберігаючі технології виробництва енергії.	14
6	Відновлювані джерела енергії. Поняття та класифікація відновлюваних джерел енергії. Сонячна теплоенергетика. Інноваційні технології отримання енергії: вітроенергетика, біоенергетика, геотермальна енергія.	14

### 8. Методи навчання

1. Методи основи джерел інформації – наочні (метод ілюстрації, показу моделей та спостереження), практичні (лабораторні, практичні та науково-дослідні роботи)
2. За ступенем активізації творчої активності – ділові ігри, метод круглого столу та «лабіринту дій».
3. За рівнем самостійно-пізнавальної діяльності – проблемно-інформаційні, проблемно-пошукові та дослідницькі методи.
4. Інтерактивні методи –метод сценаріїв, робота в малих групах.

### 9. Форми контролю

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

#### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

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

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{дис}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{нр}$  (до 70 балів):  $R_{дис} = R_{нр} + R_{ат}$

### Методичне забезпечення

1. Підручники, навчальні посібники, практикуми.
2. Робочі зошити та журнали, науково-методичні рекомендації та вказівки.



### Рекомендована література

1. Ресурсозберігаюча енергетика: підручник / В.П. Іваницький, О.В. Лукша, І.І. Чичура, Р.О. Мешко. Ужгород: УжНУ, 2023. 152 с.
2. Сучасні екологічно чисті технології: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.М. Павленко, В.Ю. Тобілко, А.І. Бондарева. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,945 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 78 с.
3. Стецишин П.О., Рекуненко В.В., Пиндус В.В. Основи органічного виробництва. Навчальний посібник. Нова книга, 2020 – 528с.
4. Бегей С. В., Шувар І.А. Екологічне землеробство. Підручник. Львів: „Новий Світ–2000”, 2020. 429 с.
3. Singh D.P. Agrowaste bioconversion and microbial fortification have prospects for soil health, crop productivity, and eco-enterprising: Rewiew / D.P. Singh, R. Prabha, S, Renu [at al.] / International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture. – 2019. – Vol. 8. - P. I457–S472 <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0243-0>. - Available at: <https://www.sid.ir/FileServer/JE/505362019s0147.pdf>.
4. Вовк, В. Ю. (2022). Світовий досвід переходу до моделей циркулярної економіки на основі використання безвідходних технологій в АПК. *Економічний простір*, (179), 91-99. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/179-14>.
5. Продовольча сільськогосподарська організація ОН. <https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=UKR%20%20>.
6. Chongrak Polprasert. Organic Waste Recycling. Technology and Management. 3rd Edition / Chongrak Polprasert. – IWA Publishing. – 2007. – 538 p. – Available at: <https://www.iwapublishing.com/sites/default/files/ebooks/9781780402024.pdf>.
7. Електронна бібліотека НУБіП України. <http://dspace.nubip.edu.ua/>.
8. Бібліотека ім. В. Вернадського, наукова періодика України – [www.irbis-nbu.gov.ua](http://www.irbis-nbu.gov.ua).