

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан аграрного факультету
Віталій КОВАЛЕНКО
"30" 05 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

**«Моделювання продуктивності
сільськогосподарських культур»**

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма: ОПП «Агрономія»

Факультет Агробіологічний

Розробник: **Гарбар Л.А.**, доцент, канд. с.-г. наук, доцент

Київ – 2024

**Опис навчальної дисципліни
«Моделювання продуктивності
сільськогосподарських культур»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	<u>201 Агрономія</u>	
Освітня програма	<u>Агрономія</u>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обовязкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1 (2024/2025)	1 (2024/2025)
Семестр	2	2
Лекційні заняття	15 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	8 год.
Лабораторні заняття	- год.	-год.
Самостійна робота	90 год.	102 год.
Індивідуальні завдання	- год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

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

Дисципліна спрямована на розкриття суті впливу абіотичних та біотичних чинників, елементів технології вирощування за моделювання структури та продуктивності посівів сільськогосподарських культур, що дають змогу корегувати процеси формування врожайності, якості та енергетичної цінності продукції. Дисципліна спрямована на оволодіння студентом методами комплексної агрономічної оцінки конкретних ґрунтово-кліматичних умов, практичної оцінки системи агротехнічних та організаційних заходів, здатних забезпечити максимальну реалізацію генетичного потенціалу та забезпечує ознайомлення з методами управління процесами формуванням урожаїв на основі впливу нерегульованих та регульованих чинників.

Метою дисципліни є набуття студентами практичних знань щодо науково-обґрунтованого моделювання процесів формування продуктивності рослин за впливу регульованих та нерегульованих чинників, практично цілеспрямованої оптимізації умов формування урожаю за дії агротехнічних заходів вирощування с.-г. культур.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення з методами моделювання структури та продуктивності посівів польових культур;
- вивчення та аналізування агрометеорологічних прогнозів; типи моделювання та класи моделей у рослинницькій галузі;
- проведення аналізу ресурсного забезпечення та обґрунтування рівня врожайності польових культур у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах;
- вміння пояснити суть, закономірність і взаємозалежність процесів у формуванні урожаю польових культур за впливу біотичних та абіотичних чинників.
- вивчення основних чинників, які характеризують стан, структуру і властивості засобів і прийомів виробництва рослинницької продукції і є необхідними для створення інформаційно-логічних моделей;
- ознайомлення із закономірностями і взаємозалежностями процесів, які проходять у системі " ґрунт - рослина - клімат - господарські ресурси" і можуть бути враховані -при розробці кількісних моделей – інструментів управління формуванням заданої врожайності;
- розуміння статистичних методів прогнозування врожайності на основі оцінок фізичних факторів середовища;
- моделювання складових урожайності з врахуванням компенсаційної здатності рослин;
- ознайомлення із енергетико – економічним обґрунтуванням рівня урожаю польових -культур;

-моделювання продуктивності агроценозів залежно від моно- та багатокомпонентності;
-застосування прогностичних залежностей урожайності польових культур;
аналіз регресійних моделей прогнозування врожайності польових культур.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (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):

- ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.
- ЗК2.** Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК3.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК5.** Здатність розробляти проекти та управляти ними.
- ЗК6.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- 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.
- СК7.** Здатність самостійно організовувати та проводити наукові дослідження з використанням загальноприйнятих методів і стандартів ґрунтових і рослинних зразків.

Програмні результати навчання (РН):

- РН1.** Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.
- РН2.** Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.
- РН3.** Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.
- РН4.** Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.
- РН5.** Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

РН6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.

РН7. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

РН8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

РН11. Здійснювати бізнесове проектування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок.

РН12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

РН13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.

РН14. Здійснювати впровадження технологій виробництва та логістики відновлювальних енергетичних рослинних ресурсів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для

повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

2.1 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні

Тема 1. Ресурсне обґрунтування рівня врожайності сільськогосподарських культур.

Тема 2. Моделювання процесів формування заданої врожайності сільськогосподарських культур залежно від зональності.

Тема 3. Моделювання урожайності та показників якості урожаю сільськогосподарських культур за впливу технологічних процесів.

Тема 4. Моделювання продуктивності агроценозів залежно від моно- та багатокomпонентності.

Змістовий модуль 2. Моделювання складових урожайності польових культур

Тема 5-6. Моделювання складових урожайності, компенсаційна здатність рослин.

Тема 7. Типи моделювання та класи моделей у рослинництві. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні.

Тема 8. Регресійні моделі прогнозування врожайності польових культур. Статистичні методи прогнозування врожайності на основі оцінок фізичних факторів середовища.

2.2 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	л а б	ін д	с.р.		л	п	л а б	ін д	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні														
<i>Тема 1.</i> Ресурсне обґрунтування рівня врожайності сільськогосподарських культур	1	16	2	2			12	12	1	1				10
<i>Тема 2.</i> Моделювання процесів формування заданої врожайності сільськогосподарських культур залежно від зональності	3	17	2	2			13	17	1	1				15
<i>Тема 3.</i> Моделювання урожайності та показників якості урожаю сільськогосподарських культур за впливу технологічних процесів	5	17	2	2			13	17	1	1				15
<i>Тема 4.</i> Моделювання продуктивності агроценозів залежно від моно- та багатокomпонент	7	17	2	2			13	19	2	2				15

ності.													
Разом за змістовим модулем 1	67	10	10			51	65	5	5				55
Змістовий модуль 2. Моделювання складових урожайності польових культур													
<i>Тема</i> 5-6. Моделювання складових урожайності, компенсаційна здатність рослин	9, 11	21	4	4			13	15					15
<i>Тема</i> 7. Типи моделювання та класи моделей у рослинництві. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні.	13	17	2	2			13	14	2	2			10
<i>Тема</i> 8. Регресійні моделі прогнозування врожайності польових культур. Статистичні методи прогнозування врожайності на основі оцінок фізичних факторів середовища	15	15	1	1			13	15	1	1			13
Разом за змістовим модулем 2	53	14	16			40	12	6	6				40
Усього годин	120	30	30			80	55	12	12				

4. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Модель як метод пізнання і управління агроценозом.	1
2	Фізична суть, закономірність і взаємозалежність процесів у формуванні урожаю на сільськогосподарському полі.	1
3	Ресурсне обґрунтування рівня врожайності польових культур.	4
4	Моделювання структури посіву польових культур за змінних умов температурного режиму повітря і ґрунту; забезпечення вологою.	2
5	Моделювання продуктивності агроценозів залежно від моно- та багатокомпонентності	2
6	Визначення критичного значення урожайності сільськогосподарських культур.	2
7	Використання кількісних математичних моделей для характеристики функціональної залежності продукційного процесу. Кореляційні матриці.	2
8	Побудова кореляційних плеяд за аналізу елементів продуктивності сільськогосподарських культур.	1
ВСЬОГО		<i>15 год.</i>

5. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Модель як інформаційне відображення стану, структури і руху системи "ґрунт - рослина - клімат - господарські ресурси".	6
2	Види моделей цієї системи "ґрунт - рослина - клімат - господарські ресурси".	6
3	Модель як метод пізнання і управління системою.	8
4	Фізична суть, закономірність і взаємозалежність процесів у формуванні урожаю на сільськогосподарському полі.	6
5	Основні закони землеробства, їх суть і схематичний вираз.	6
6	Використання кількісних математичних моделей для характеристики функціональної залежності продукційного процесу від значень елементів і потоків системи "ґрунт - рослина - клімат – господарські ресурси".	6
7	Вплив моно- та багатокомпонентності в агроценозі на	6

	реалізацію генетичного потенціалу культур.	
8	Агроекономічні аспекти обґрунтування рівня врожайності сільськогосподарських культур.	6
9	Мета і суть моделювання емпіричних розподілів.	6
10	Динамічні імітаційно-модельні методи програмування врожаю польових культур на основі рівнянь кореляційної оцінки процесів росту, розвитку рослин і формування врожаїв.	6
11	Параметри моделі «урожай – водний фактор» для польових культур.	6
12	Актуальність та доцільність енергетичного обґрунтування запрограмованого рівня врожаю і його принципи	6
13	Залежність прибуткової енергії від запрограмованого врожаю з врахуванням умов природного зволоження.	6
ВСЬОГО		<i>80 год</i>

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- 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);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- 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=2378>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- Каленська С. М., Гарбар Л. А., Шутий О. І. Курс лекцій з дисципліни "Моделювання продуктивності сільськогосподарських культур" для студентів ОС «Магістр» спеціальності 201 «Агрономія». К. : ЦП "Компринт", 2024. 86 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

Каленська, С.М., Гарбар, Л.А. Курс лекцій з дисципліни "Моделювання посівів польових культур" для студентів ОС « Магістр» спеціальності 201 «Агрономія»: К. : ЦП "Компринт", 2023. 72 с.

Каленська, С.М., Дмитришак М.Я., Юник, А.В., Гарбар, Л.А. Методичні вказівки до виконання розрахунків з дисципліни "Прогноз і програмування врожайності польових культур" для студентів спеціальності 201 «Агрономія»: К. : ЦП "Компринт", 2020. 28 с.

Харченко О. В., Петренко Ю. М. Ресурсні рівні врожайності сільськогосподарських культур та їх екологічне оцінювання /за ред. д. с.-г. н. О. В. Харченка. Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2017. 53 с.

Купчук І., Мельник О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ОПРОМІНЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ В ГІДРОПОННІЙ УСТАНОВЦІ. (2024). *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 331(1), 83-88. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-331-14>