

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан агробіологічного факультету  
доктор с.-г. наук Тонха О.П.  
" 18 " 05 2023 р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри рослинництва  
протокол № 20 від «21» квітня 2023 р.

Завідувач кафедри,  
доктор с.-г. наук Каленська С.М.

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП 201 «Агрономія»

Гарант ОП

доктор с.-г. наук Каленська С.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ПІДЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Моделювання посівів польових культур»**

Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітня програма: «Агрономія»  
Факультет Агробіологічний

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

Київ – 2023

**1.Опис навчальної дисципліни  
«Моделювання посівів польових культур»**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<b>Магістр</b>	
Спеціальність	<u>201 Агрономія</u>	
Освітня програма	<u>Агрономія</u>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2 (2023/2024)	2 (2023/2024)
Семестр	3	3
Лекційні заняття	20 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	20 год.	12 год.
Лабораторні заняття	- год.	-год.
Самостійна робота	80 год.	96 год.
Індивідуальні завдання	- год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

## **2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

Дисципліна спрямована на ознайомлення та розкриття суті впливу різноманітних біологічних явищ, розробку методів моделювання структури та продуктивності посівів польових культур, що дають змогу корегувати процеси формування врожаю і якості продукції; на оволодіння студентом методами комплексної агрономічної оцінки конкретних ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культури, практичної розробки системи агротехнічних та організаційних заходів, здатних забезпечити максимальну реалізацію генетичного потенціалу культур.

The discipline is aimed at familiarizing and revealing the essence of the impact of various biological phenomena, developing methods for modeling the structure and productivity of field crops, which make it possible to adjust the processes of crop formation and product quality; for the student to master the methods of complex agronomic assessment of specific soil and climatic conditions, biological features of the culture, practical development of the agrotechnical system and organizational measures capable of ensuring the maximum realization of the genetic potential of crops.

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 врожаю за дії агротехнічних заходів і заданих режимів 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 врожаю 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 врожаю польових культур;

прогноз урожайності польових культур за впливу нерегульованих чинників навколишнього середовища;

моделювання продуктивності агроценозів залежно від моно- та багатокomпонентності;

застосування прогностичних залежностей урожайності польових культур;

аналіз регресійних моделей прогнозування врожайності польових культур

### ***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.

**загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

**фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

СК 3. 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.

СК 5. Здатність розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.

СК 7. 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.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та /або практичних задач і проблем агрономії

ПРН 3. Розробляти і реалізувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти у сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижн і	усьо го	у тому числі					усь ого	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	
<b>Змістовий модуль 1. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні</b>														
<i>Тема 1. Ресурсне обґрунтування рівня врожайності сільськогосподарських культур. Особливості процесів формування продуктивності сільськогосподарських культур з відомими концептуальними умовами.</i>	1	9	2	2			5	2	1	1				
<i>Тема 2. Управління процесом формування заданої врожайності.</i>	2	9	2	2			5	2	1	1				
<i>Тема 3.</i>	3	14	2	2			10	2	1	1				

Агрометеорологічні прогнози, їх основні групи													
Тема 4. Типи моделювання та класи моделей у рослинництві. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні.	4	14	2	2			10	2	1	1			
Тема 5. Системне моделювання та оптимізація сільськогосподарського виробництва.	5	14	2	2			10	4	2	2			
Разом за змістовим модулем 1	90		10	10			40	12	6	6			
<b>Змістовий модуль 2. Моделювання складових урожайності польових культур</b>													
Тема 6. Моделювання складових урожайності, компенсаційна здатність рослин.	6	14	2	2			10	2	1	1			
Тема 7. Управління формуванням урожайністю та показниками якості урожаю польових культур через технологічні процеси.	7	14	2	2			10	4	2	2			
Тема 8. Моделювання продуктивності агроценозів залежно від моно- та багатокomпонентності.	8	14	2	2			10	4	2	2			
Тема 9. Регресійні моделі прогнозування врожайності польових культур. Статистичні методи прогнозування врожайності на основі оцінок фізичних факторів середовища.	9, 10	18	4	4			10	2	1	1			

Разом за змістовим модулем 2	120	14	16			40	12	6	6			
Усього годин	120	30	30			80	24	12	12			
Курсовий проект (робота) з (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	180	30	30			120	24	12	12			

#### 4. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Модель як метод пізнання і управління системою.	2
2	Фізична суть, закономірність і взаємозалежність процесів у формуванні урожаю на сільськогосподарському полі.	2
3	Фенологічні прогнози та зв'язок їх з елементами структури врожаю польових культур.	2
4	Ресурсне обґрунтування рівня врожайності польових культур.	2
5	Моделювання структури посіву польових культур за змінних умов температурного режиму повітря і ґрунту; забезпечення вологою.	4
6	Установлення критичного значення урожайності сільськогосподарських культур.	2
7	Проектування системи удобрення та розрахунок норм добрив на запланований урожай. Створення моделі управління формуванням якістю продукції.	2
8	Використання кількісних математичних моделей для характеристики функціональної залежності продукційного процесу від значень елементів і потоків системи "ґрунт - рослина - клімат – господарські ресурси". Динамічна модель формування врожаю сільськогосподарських культур.	4
ВСЬОГО		20 год.

#### 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	Ресурсне обґрунтування рівня врожайності сільськогосподарських культур	6
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		80 год

**6.Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентам з дисципліни «Моделювання посівів польових культур» для спеціальності 201 – «Агрономія»**

Характеристики осушуваних ґрунтів та поділ їх на групи.

1. Водний режим культур та їх середні значення норми осушення.
2. Оптимізація водно-повітряного режиму ґрунту за допомогою агротехнологічних заходів.
3. Продуктивна, доступна та загальна волога.
4. Сумарне водоспоживання.
5. Середня висота капілярного підняття підґрунтових вод у різних ґрунтах.
6. Регулювання глибини залягання підґрунтових вод в умовах осушення та зрошення.
7. Характеристика водного режиму ґрунту.
8. Залежність дефіциту водного балансу від атмосферних опадів.
9. Балансовий метод визначення доз мінеральних добрив в умовах зрошення та осушення.
10. Емпіричний метод визначення доз мінеральних добрив в умовах зрошення та осушення.
11. Використання поживних речовин польовими культурами в умовах осушення та зрошення.
12. Параметри моделі «урожай – водний фактор» для польових культур.
13. Імовірнісна крива продуктивної вологи під польовими культурами.
14. Розрахунок проектної прибавки врожаю від зрошення.
15. Режим зрошення.
16. Розрахунок поливної норми.
17. Визначення строків поливів різними методами.
18. Коефіцієнти використання поживних речовин в умовах зрошення та осушення.
19. Розрахунок очікуваної врожайності однієї з культур від можливого зрошення в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні (метод розрахунку приймається залежно від вихідних даних).
20. Поняття про кількісні характеристики взаємозв'язків між урожайністю і факторами, які на неї впливають.

21. Прогнозування врожаїв - перший підготовчий етап програмування. Методи прогнозування.
22. Довгострокове, поточне і оперативне прогнозування при програмуванні врожаїв. Поняття про оптимальне планування врожаїв.
23. Поняття про теоретично можливі врожаї, забезпечувані кліматичними, метеорологічними, ґрунтовими і матеріально-технічними ресурсами.
24. Динамічні імітаційно-модельні методи програмування врожаю польових культур на основі рівнянь кореляційної оцінки процесів росту, розвитку рослин і формування врожаїв.
25. Вплив лімітуючих факторів на продуктивність культур.
26. Особливість та складність визначення впливу біологічних лімітуючих факторів на урожайність.
27. Організаційно-технологічні лімітуючі фактори та їх зв'язок з технологією вирощування.
28. Аналіз технології вирощування однієї з культур, визначення лімітуючих факторів і встановлення їх впливу на урожайність культур.
29. Коли і як проводять оцінку ефективності використання природних ресурсів.
30. Що таке агрометеорологічні прогнози і їх значення при прогнозуванні і програмуванні врожаїв.
31. Основні принципи прогнозування врожайності сільсько-подарських культур та їх особливість.
32. Прогноз оптимальних доз азотних добрив під зернові культури.
33. Як співставляються прогнозований врожай і рівень живлення.
34. Визначення прогнозованого врожаю гороху в різних ґрунтово-кліматичних зонах.
35. Визначення прогнозованого врожаю сої в різних ґрунтово-кліматичних зонах.
36. Визначення прогнозованого врожаю цукрових буряків в різних ґрунтово-кліматичних зонах.
37. Визначення прогнозованого врожаю картоплі.
38. Визначення прогнозованого врожаю соняшника в різних ґрунтово-кліматичних зонах.
39. Актуальність та доцільність енергетичного обґрунтування запрограмованого рівня врожаю і його принципи.
40. Види енергії та ефективність її використання.
41. Залежність прибуткової енергії від програмованого врожаю без врахування умов природного зволоження.
42. Залежність прибуткової енергії від програмованого врожаю з врахуванням умов природного зволоження.
43. Залежність коефіцієнта енергетичної ефективності від запланованого врожаю.
44. Технологічні витрати та енергетична ефективність вирощування технічних культур.

**Приклади тестових завдань для контролю знань за вивчення дисципліни  
«Моделювання посівів польових культур» для ОС «Магістр» спеціальності 201 -  
«Агрономія»**

Питання 1. Яка із наведених нерівностей вірна ?

- 1 ПУ < ДМУ
- 2 ПУ > ДМУ
- 3 ПУ = ДМУ
- 4 ПУ ≠ ДМУ

Питання 2. При якій площі листової поверхні ( $m^2/m^2$ ) формується оптимальна структура посівів зернових культур?

- 1 10
- 2 6



3 4

4 2

Питання 3. Який вигляд має формула розрахунку програмованої врожайності за методом нормативної окупності ?

1  $Y = B \cdot C + D_m \cdot O_m + D_o \cdot O_o$

2  $Y = B \cdot C - D_m \cdot O_m - D_o \cdot O_o$

3  $Y = B \cdot C - D_m \cdot O_m + D_o \cdot O_o$

4  $Y = B \cdot C + D_m \cdot O_m - D_o \cdot O_o$

Питання 4. Які основні способи визначення необхідного рівня мінерального живлення використовуються при програмуванні врожаю?

1 За виносом з ґрунту

2 За забезпеченістю ґрунту NPK

3 Балансовий метод

4 Метод нормативної окупності

Питання 5. Для оцінки можливості теплових ресурсів доцільно враховувати:

1 Вегетаційний період

2 Річний баланс температур

3 Суму температур  $> 0^\circ\text{C}$

4 Період активної вегетації

Питання 6. Ресурси доступної вологи рослинам за балансовим методом розраховують за формулою:

1  $W = W_{ГЗ} + W_0 \cdot K_0 + W_{ГВ} - W_3$

2  $W = W_P \cdot K_P + W_{ГВ} - W_3$

3  $W = W_{ГЗ} + W_0 \cdot K_0$

4  $W = W_{ГЗ} + W_0 \cdot K_0 + W_{ГВ} + W_3$

Питання 7. Критичний період по відношенню до вологи у соняшника припадає на період  
(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 8. Необхідна сума активних температур для повного дозрівання відповідних сільськогосподарських культур орієнтовно становить:

1. Для озимого жита

A. 1940-2310 $^\circ\text{C}$ ;

2. Для вівса

B. 1200-2000 $^\circ\text{C}$

3. Для картоплі

C. 1700-2125 $^\circ\text{C}$ ;

Питання 9. Еутотрофи - це

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 10. Величина фотосинтетичного потенціалу залежить від .....

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 11. Мінімальна допустима вологість активного шару ґрунту (% від НВ) для кукурудзи на важких ґрунтах становить :

1. 65-70

2. 70-80

3. 45-50

4. 80-90

Питання 12. Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) буде забезпечувати засвоєння не більше..... %. ФАР, яка поглинається листковою поверхнею.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 13. Гігроскопічна вологість становить:

1. Для піску

A. 0,5—1,0%,

2. Для глини

B. 9,0-15%,

3. Для торфу

C. 26-33%.

Питання 14. Плановану біологічну врожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га (основна й побічна продукція) розраховують за формулою:

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 15. Потенціальна урожайність пшениці озимої за умовами сумарного надходження ФАР  $129 \text{ кДж/см}^2$  і К ФАР  $1,93$ ,  $g = 18646$  становитиме, ц/га:

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 16. Сума активних температур для повного розвитку рослин пшениці озимої складає:

1.  $1200-2000 \text{ }^\circ\text{C}$
2.  $5000-5600 \text{ }^\circ\text{C}$
3.  $2300-2400 \text{ }^\circ\text{C}$
4.  $3000-4000 \text{ }^\circ\text{C}$

Питання 17. Еректоїдне розміщення листків характерне:

1. Ячменю
2. Вівсу
3. Цукровим бурякам
4. Кукурудзі

Питання 18. Коефіцієнт використання ФАР  $2,28 \%$ ,  $\Sigma Q \text{ ФАР} = 96,5 \text{ кДж/см}^2$ , енергоємність сухої біомаси ячменю  $18520 \text{ ккал/кг}$ , співвідношення основної до побічної продукції  $1:1,26$ . Визначити потенціальну урожайність абсолютно сухої біомаси потенціальну урожайність господарсько-цінної частини врожаю.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 19. Дійсно можлива урожайність ячменю становить  $79 \text{ ц/га}$ , а коефіцієнт водоспоживання –  $393$ , то сумарне водоспоживання складатиме:

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 20. Сучасні технології внесення добрив забезпечують використання добрив фосфору на:

1.  $15-25 \%$
2.  $25-35 \%$
3.  $35-45 \%$
4.  $45-55 \%$

Питання 21. Непродуктивні витрати азоту на дерново-підзолистих ґрунтах становлять

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 22. Яка форма вологи в ґрунті є недоступною для рослин:

1. Хімічно-зв'язана волога
2. Гравітаційна волога
3. Вільна волога
4. Капілярна волога

Питання 23. Яка частина сонячного випромінювання бере участь у процесах фотосинтезу?

1. З довжиною хвилі  $750-950 \text{ нм}$
2. З довжиною хвилі  $380-750 \text{ нм}$
3. З довжиною хвилі  $150-250 \text{ нм}$
4. З довжиною хвилі  $50-150 \text{ нм}$

Питання 24. Бонітет ґрунту визначається за:

1. Середньо багаторічною урожайністю с.-г. культури
2. Механічним складом ґрунту
3. Окомірною оцінкою
4. Співвідношенням фактичних показників властивостей ґрунту до еталонних

Питання 25. Метод нормативної окупності ґрунтується на врахуванні:

1. Поточних цін на основну продукцію
2. Окупності добрив та бонітету ґрунту

3 Коефіцієнта використання елементів живлення

4 Поточних цін на добрива

Питання 26. Закон землеробства, якому відповідають наведені пояснення:

1. Закон автотрофності рослин 2. Закон незмінності рівнозначності факторів життя 3. Закон повернення речовин	А. Необхідність для життя рослин тепла, світла, повітря, води, поживних речовин. В. Повернення поживних речовин, використаних на створення врожаю С. Про теорію фотосинтезу і мінерального живлення
--	---

Питання 27. Кількість принципів програмування врожаю

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

Питання 28. Середнє значення коефіцієнта використання ФАР у звичайних виробничих умовах становить:

1. Для рослин озимої пшениці	А. 0,69-1,63 %
2. для кукурудзи на зерно	В. 0,74-1,12 %
3. Для буряків цукрових	С. 1,34-1,84

Питання 29. Які з перерахованих культур відносяться до рослин короткого дня:

1. Картопля
2. Тютюн
3. Коноплі
4. Льон-довгунець

Питання 30. Стандарна вологість зернових культур:

- 1 12 %;
- 2 10 %;
- 3 22 %;

### НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ОС «Магістр» Спеціальність 201 «Агрономія»	Кафедра рослинництва 2023-2024 навчальний рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 з дисципліни: «Моделювання посівів польових культур»	Затверджую Зав. кафедри  (підпис) Каленська С.М. _____ 2023 р.
--	--	--	---

#### Екзменаційні запитання

1. Параметри моделі «урожай – водний фактор» для польових культур.
2. Імовірнісна крива продуктивної вологи під польовими культурами.

#### Тестові завдання різних типів

Питання 1. Сучасні технології внесення добрив забезпечують використання добрив фосфору на:

1. 15-25 %
2. 25-35 %
3. 35-45 %
4. 45-55 %

Питання 2. Непродуктивні витрати азоту на дерново-підзолистих ґрунтах становлять

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

Питання 3. Яка форма вологи в ґрунті є недоступною для рослин:

- Хімічно-зв'язана волога
- Гравітаційна волога
- Вільна волога
- Капілярна волога

Питання 4. Яка частина сонячного випромінювання бере участь у процесах фотосинтезу?

- 1 З довжиною хвилі 750-950 нм
- 2 З довжиною хвилі 380-750 нм
- 3 З довжиною хвилі 150-250 нм
- 4 З довжиною хвилі 50-150 нм

Питання 5. Бонітет ґрунту визначається за:

- 1 Середньо багаторічною урожайністю с.-г. культури
- 2 Механічним складом ґрунту
- 3 Окомірною оцінкою
- 4 Співвідношенням фактичних показників властивостей ґрунту до еталонних

Питання 6. Метод нормативної окупності ґрунтується на врахуванні:

- 1 Поточних цін на основну продукцію
- 2 Окупності добрив та бонітету ґрунту
- 3 Коефіцієнта використання елементів живлення
- 4 Поточних цін на добрива

Питання 7. Закон землеробства, якому відповідають наведені пояснення:

1. Закон автотрофності рослин 2. Закон незмінності рівнозначності факторів життя 3. Закон повернення речовин	А. Необхідність для життя рослин тепла, світла, повітря, води, поживних речовин. В. Повернення поживних речовин, використаних на створення врожаю С. Про теорію фотосинтезу і мінерального живлення
--	---

Питання 8. Кількість принципів програмування врожаю

*(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)*

Питання 9. Середнє значення коефіцієнта використання ФАР у звичайних виробничих умовах становить:

1. Для рослин озимої пшениці	А. 0,69-1,63 %
2. для кукурудзи на зерно	В. 0,74-1,12 %
3. Для буряків цукрових	С. 1,34-1,84

Питання 10. Які з перерахованих культур відносяться до рослин короткого дня:

1. Картопля
2. Тютюн
3. Коноплі
4. Льон-довгунець

## 7. Методи навчання

Для активізації процесу навчання студентів передбачено застосування різноманітних методів:

- на лекціях зосереджувати увагу студентів на проблемних питаннях;
- наводити конкретні приклади практичного застосування отриманих знань, посилаючись до зарубіжного досвіду вирішення окремих проблем;
- заохочувати студентів до активного сприйняття нового матеріалу замість пасивного конспектування;
- на практичних заняттях створювати умови для дискусій з проблемних питань;
- проводити презентації самостійних робіт, перехресну перевірку завдань самими студентами з наступною аргументацією виставленої оцінки;
- з окремих питань програми ефективними формами активізації навчального процесу можуть бути: аналіз конкретної виробничої ситуації, виконання тестів, проведення занять у формі тренінгу тощо.

Обов'язковими елементами активізації навчальної роботи студентів є чіткий контроль відвідування студентами занять, заохочення навчальної активності, справедлива диференціація оцінок.

## 8. Форми контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль знань студента. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять та в процесі виконання самостійної роботи шляхом: експрес-опитування, виконання тестових завдань та контрольних питань.

Експрес-опитування (фронтальне опитування) по лекційному курсу, який викладається, проводиться письмово за 7-10 хвилин до закінчення лекції. При невеликих затратах часу він дає можливість виявити засвоєння студентами матеріалу по тій чи іншій темі або її розділу. Окрім того, при цьому проводиться систематичний контроль відвідування лекцій.

Проведення експрес-опиту дозволяє виконати одночасно чотири функції:

- контролюючу (контроль знань та паралельно присутніх на лекції);
- організуючу (студент систематично читає матеріал та уважно слухає лекцію);
- навчальну (організує студента та дає можливість себе контролювати);
- розвиваючу (легко засвоюється матеріал або виникають додаткові запитання).

Дана перевірка рівня знань є корисною не лише для студента, а й викладача, який систематично відчуває стан засвоєння тієї чи іншої теми або її окремих питань.

Враховується активність студентів на заняттях, участь в дискусіях та в обговоренні проблемних питань, які ставляться на заняттях.

При виконанні зазначених форм контролю враховується також і відвідування лекційних і лабораторних занять: лише студент, який не має пропусків (за винятком хвороби), може претендувати на здачу іспиту за результатами контролю знань.

**9. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	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  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

## 10. Навчально-методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс забезпечення дисципліни.
2. Методичні вказівки до виконання основних тем відповідно до програми навчальної дисципліни.

## 11. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

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., Гарбар, Л.А., Мокрієнко В. А. Методичні вказівки до виконання розрахунків з дисципліни "Моделювання посівів польових культур" для студентів спеціальності 201 «Агрономія»: К. : ЦП "Компринт", 2023. 38 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., Прасол В. І., Кравченко С. М., Мокрієнко В.А. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня врожайності сільськогосподарських культур. Суми :Університетська книга, 2013. 243с.

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..

Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 296 с.

Оцінка методичних підходів щодо екологічного обґрунтування застосування добрив під сільськогосподарські культури / за ред. д. с.-г. н. О. В. Харченка, к. с.-г. н. В. І. Прасола. Суми: Університетська книга, 2011. 48с.

Калінчик М. В., Ільчук М. М., Калінчик М. В. Економічне обґрунтування норм внесення мінеральних добрив залежно від ціни на ресурси та продукцію. К. : Нічлава, 2006. – 42 с.

Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В. Основи агрометеорології: Конспект лекцій. Одеса: Вид-во «ТЭС», 2004. 150 с.

#### **Допоміжна**

Міхєєв Є. К. Інформаційні системи в землеробстві (монографія), ІІШтоми. Херсон. 2005. 355 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1.<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/962-15>

2.<http://www.twirpx.com/files/husbandry/agrochemistry/>