

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ неперервної освіти і туризму

_____ О. В. Ковальова

“ _____ ” _____ 2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри агрохімії та якості
продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

Протокол від “25” травня 2021 р., № 13

Завідувач кафедри

_____ А.В. Бикін

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**“Програмування і прогнозування врожаїв
сільськогосподарських культур”**

спеціальність 201 - Агрономія
(шифр і назва спеціальності)

Навчально-науковий інститут неперервної освіти і туризму

Розробники: к.с.-г.н., доцент Пасічник Н.А.

Київ 2021

1. Опис навчальної дисципліни
“Програмування врожаю”
(назва)

Освітній рівень	бакалавр
Спеціальність	201 Агрономія
Освітня програма	Агрономія

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	66
Кількість кредитів ECTS	2,0
Кількість змістових модулів	2
Вид контролю:	залік

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

Форма навчання		заочна
Рік підготовки (курс)		2021-й (4 курс)
Семестр		7-й
Лекційні заняття		12 год.
Лабораторні заняття		10 год.
Самостійна робота		44 год.
Кількість тижневих аудиторних годин		-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у студентів міцні знання та уміння щодо наукового планування і забезпечення продукційного процесу формування врожаїв сільськогосподарських культур природними та господарськими ресурсами з урахуванням регульованих та нерегульованих факторів їх вирощування.

Завдання: структуровано, комплексно, з виведенням математичних функціональних залежностей узагальнити інформацію щодо зазначених факторів і на її основі створити модель формування врожаю та передбачити параметри продуктивності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: суть, принципи та етапи програмування врожаю як науки про управління продукційним процесом агрофітоценозу;

наукові (біологічні, фізіологічні, метеорологічні, агрофізичні, агрохімічні) основи програмування врожаю;

керовані та некеровані фактори формування врожаю сільськогосподарських культур, шляхи раціонального їх використання;

рівні врожаю та чинники, за якими вони визначаються;

особливості вирощування сільськогосподарських культур за умов штучного осушення та зрошення та програмування врожаїв;

сучасні електронні програми прогнозування і програмування врожаю сільгоспкультур.

вміти: розрахувати за конкретних умов потенційний, дійсно та виробничо можливі рівні врожайності основних сільськогосподарських культур;

виявити лімітуючі фактори врожаю;

визначати різними методами на основі оптимального використання природних та господарських ресурсів прогнозовану врожайність;

підготувати банк відповідної інформації для програмування врожаю;

розробити програму контролю за продукційним процесом формування врожаю за основними показниками умов його вирощування;

розробити прогностичну схему (графік) формування врожаю за одним чи кількома його елементами;

вносити корективи в надходження регульованих факторів врожаю та прогнозувати за ними величину очікуваної врожайності.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): 1. Базові знання основних підрозділів аграрної науки. 2. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач. 3. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрив та засобів захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище. 4. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для
- повного терміну заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	заочна форма						денна 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
Змістовий модуль 1. Наукові основи програмування врожаю												
Тема 1. Мета і зміст предмету. Принципи та етапи програмування		2		2		6						
Тема 2. Фактори росту і розвитку рослин, їх врахування при програмуванні врожаю		2		2		6						
Тема 3. Наукові основи програмування врожаю		2		2		6						
Разом за змістовим модулем 1		6		6		18						
Змістовий модуль 2. Моделі досягнення програмованого врожаю												
Тема 1. Дійсно можлива врожайність		2		2		6						
Тема 2. Модель як інструмент прогнозування та управління. Прогностичні моделі та моделі управління процесом продуктивності		2		2		6						
Тема 3. Роль інтенсивних факторів при програмуванні урожаїв		2		-		6						
Разом за змістовим модулем 2		6		4		18						
Усього годин	23	12	-	10	-	36	-	-	-	-	-	-

. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Видача індивідуального завдання. Створення бази даних по ньому	2
2	Визначення за ФАР максимально можливої врожайності	2
3	Визначення запасу продуктивної вологи в ґрунті. Розрахунок	2

	коефіцієнту зволоження. Визначення рівнів кліматично забезпеченої врожайності	
4	Визначення дійсно можливої урожайності	2
5	Розроблення алгоритму програми та розрахунків досягнення програмованого врожаю	2
	Разом	10

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибір із літературних джерел даних	4
2	Розрахунок і підбір параметрів для розрахунку ПУ за ФАР	4
3	Тепло- і водозабезпечення культури, згідно завдання. Агрофізичні властивості ґрунтує. Визначення ГТП, БКП, БПЗ	4
4	ІЛМ стану родючості ґрунту, кількісні моделі прогнозу та управління родючістю ґрунту. Алгоритм, його суть та структура	4
5	Забезпечення посівів вуглекислотою, азотом і зольними елементами. Балансово-розрахункові методи встановлення норм добрив	4
6	Роль регульованих і нерегульованих факторів	4
	Разом	24

6. Індивідуальні завдання

виконання самостійної роботи з теми: "ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ... (С.-Г. КУЛЬТУРИ) В УМОВАХ ... (ГРУНТІВ) ОБЛАСТІ УКРАЇНИ"

Вступ

Програмування врожайності та його значення в раціональному використанні природних та господарських ресурсів, в отриманні високих врожаїв, у впровадженні моделей та комп'ютерної техніки в с.-г. виробництво.

1. Характеристика природних та господарських (банк інформації природних та господарських показників): прихід ФАР, КВ ФАР; опади всього та за вегетаційний період; запас продуктивної вологи в орному та метровому шарах ґрунту; коефіцієнт продуктивності використання вологи, коефіцієнт водовикористання культури, ГТК, ГТП, БКП, коефіцієнт атмосферного зволоження. Ресурси господарства: зрошення ($m^3/га$); внесення гною ($t/га$); внесення добрив та меліорантів; агрохімічні, фізичні, фізико-хімічні показники конкретного ґрунту тощо.

2. Характеристика культури (банк інформації): генетично можлива врожайність; виробнича врожайність в конкретній зоні; співвідношення основної господарської й побічної продукції; вміст сухої речовини у врожаї; калорійність 1 кг сухої маси, винос НРК і використання НРК з ґрунту та добрив; потреба в активній температурі, вегетаційний період і т.д.

Визначення різних рівнів врожайності сільськогосподарської культури:
 потенційно можливої;
 біологічної продуктивності ґрунту по БКП (біокліматичний потенціал) та рівнів кліматично забезпеченої врожайності за приходом тепла;
 дійсно можливої врожайності за водозабезпеченням;
 виробничо можливої за ресурсами ґрунту та добрив;
 виявлення лімітуючого фактору врожайності;

визначення величини господарських ресурсів для отримання дійсно можливої врожайності за теплом чи водою.

4. Розробка технологічної карти вирощування запрограмованої врожайності.
5. Прогностичні схеми-моделі та моделі управління продуктивним процесом формування запрограмованої врожайності.
6. Проведення контролю за продуктивним процесом. Методи та строки проведення діагностики живлення.
7. Література.

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Перелік питань для визначення рівня засвоєння матеріалу. Питання для самоперевірки.

1. Фізіологічні, біологічні, агрохімічні, агротехнічні, агрофізичні і агрометеорологічні основи програмування врожаїв.
2. Фотосинтетично активна радіація (ФАР), її зміни й розподіл на території країни.
3. Акумулявання сонячної енергії польовими культурами.
4. Потенційний урожай і його розподіл.
5. Коефіцієнт використання ФАР посівами різної продуктивності та його визначення.
6. Продуктивність зрошуваних земель і прийоми раціонального їх використання.
7. Вологозабезпечення ґрунтів і рослин та дійсно можливий урожай. Методи його визначення.
8. Сумарне водовикористання, його складові та методи визначення.
9. Коефіцієнт водовикористання (фазовий, біологічний, товарний) сільськогосподарських культур.
10. Теплові ресурси і дійсно можливий урожай польових культур.
11. Біокліматичний потенціал продуктивності орних земель (БКП, Кр) та дійсно можливий урожай.
12. Фотометричні показники посівів (площа листя, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, продуктивність роботи листків), їх використання при програмуванні врожаїв.
13. Поняття про потенційну (ПУ) і дійсно можливу (ДМУ) урожайність, їх порівняння з фактичною (Уф). Шляхи подолання невідповідності між $Уф \rightarrow ДМУ \rightarrow ПУ$.
14. Зміст понять програмування, прогнозування і планування врожаїв. Відміна між ними.
15. Основні закони і закономірності землеробства і рослинництва. Їх правильне розуміння та використання при програмуванні врожаїв.
16. Потенційний урожай озимої пшениці та його визначення.
17. Дійсно можливий урожай озимої пшениці та його визначення.
18. Продуктивність районованих сортів озимої пшениці й використання ФАР.
19. Фотометричні показники посівів озимої пшениці різної продуктивності та обґрунтуванні норми висіву.
20. Визначення режиму зрошення озимої пшениці при програмуванні врожаїв.
21. Агрохімічні основи програмування врожаю озимої пшениці.
22. Потенційний урожай ярої пшениці та його визначення.
23. Дійсно можливий урожай ярої пшениці та його визначення.
24. Продуктивність районованих сортів ярої пшениці й використання ФАР.
25. Фотометричні показники посівів ярої пшениці різної продуктивності та

обґрунтуванні норми висіву.

26. Визначення режиму зрошення ярої пшениці при програмуванні врожаїв.
27. Агрохімічні основи програмування врожаю ярої пшениці.
28. Потенційний урожай озимого жита та його визначення.
29. Дійсно можливий урожай озимого жита та його визначення.
30. Продуктивність районованих сортів озимого жита й використання ФАР.
31. Фотометричні показники посівів озимого жита різної продуктивності та обґрунтуванні норми висіву.
32. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай озимого жита.
33. Потенційний урожай ячменю та його визначення.
34. Дійсно можливий урожай ячменю та його визначення.
35. Продуктивність районованих сортів ячменю й використання ФАР.
36. Фотометричні показники посівів ячменю різної продуктивності та обґрунтуванні норми висіву.
37. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай ячменю
38. Потенційний урожай вівса та його визначення.
39. Дійсно можливий урожай вівса та його визначення.
40. Продуктивність районованих сортів вівса й використання ФАР.
41. Фотометричні показники посівів вівса різної продуктивності та обґрунтуванні норми висіву.
42. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай вівса.
43. Потенційний урожай кукурудзи та його визначення.
44. Дійсно можливий урожай кукурудзи та його визначення.
45. Визначення режиму зрошення кукурудзи при програмуванні врожаїв.
46. Продуктивність районованих сортів кукурудзи й використання ФАР.
47. Фотометричні показники посівів кукурудзи різної продуктивності та обґрунтуванні норми висіву.
48. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай кукурудзи.
49. Потенційний урожай цукрових (або кормових) буряків та його визначення.
50. Дійсно можливий урожай цукрових (або кормових) буряків та його визначення.
51. Продуктивність районованих сортів цукрових (або кормових) буряків й використання ФАР.
52. Щільність насаджень цукрових (або кормових) буряків та методика визначення норми висіву.
53. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай цукрових (або кормових) буряків.
54. Потенційний урожай картоплі та його визначення.
55. Дійсно можливий урожай картоплі та його визначення.
56. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай картоплі. Розрахунок доз NPK при сумісному внесенні з органічними добривами.
57. Потенційний урожай кормових культур (люцерна, конюшина, кукурудза на силос, однорічні трави – на вибір) і методи його визначення.
58. Потенційний урожай технічних культур (соняшник, льон-довгунець, конопля, хміль – на вибір) і методи його визначення.
59. Дійсно можливий урожай кормових культур (люцерна, конюшина, кукурудза на силос, однорічні трави – на вибір) і методи його визначення.
60. Дійсно можливий урожай технічних культур (соняшник, льон-довгунець, конопля,

хміль – на вибір) і методи його визначення.

61. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай кормових культур.
62. Обґрунтування норм NPK під програмований урожай технічних культур.
63. Оптимальні параметри ґрунтів за інтенсивних технологій вирощування культур (зернових, кормових, корене- бульбоплодих і технічних – на вибір).

Питання для самоперевірки

1. Програмування врожаю, його зв'язок з іншими агрономічними дисциплінами.
2. Програмування врожаю і реалізація ґрунтово-кліматичних ресурсів.
3. Програмування врожаю і генетичний потенціал сортів.
4. Програмування врожаю як наука про управління формуванням урожаю і технологічними процесами у сільськогосподарському виробництві.
5. Що визначає теоретичні основи програмування врожаю?
6. Фізіологічні основи програмування врожаю. Його складові. Структура врожаю. Управління елементами структури врожаю.
7. Біологічні основи програмування врожаю. Параметри, що визначають величину врожаю.
8. Агрофізичні основи програмування врожаю. Їх використання при визначенні продуктивності рослин.
9. Агрометеорологічні основи програмування врожаю.
10. Агрохімічні основи програмування врожаю. Властивості і показники ґрунту, які визначають величину врожаю.
11. Агротехнічні основи програмування врожаю. Технологічна карта вирощування культури.
12. Методи програмування врожаю. Комплекс факторів і їх оптимізація.
13. Як розрахувати ККД ФАР, його рівні і значення.
14. Сівозміни як основа максимального акумулювання ФАР.
15. Формули розрахунку потенційної і реальної врожайності.
16. Методи визначення норм NPK під запрограмований урожай.
17. Логічна схема розрахунку норм NPK. Опишіть формулу й дайте характеристику її складових.
18. Розрахунок величини врожаю за ефективною родючістю ґрунту.
19. Розрахунок норм NPK на приріст урожаю.
20. Розрахунок норм NPK при сумісному внесенні органічних і мінеральних добрив. Формула розрахунку.
21. Розрахунок норм NPK з урахуванням післядії добрив.
22. Розрахунок норм NPK з урахуванням післядії кореневих і пожнивних решток.
23. Розрахунок норм NPK під заданий урожай з одночасним підвищенням родючості ґрунту.
24. Листкова діагностика, її роль при програмуванні врожаїв.
25. Відношення рослин до водно-повітряного режиму ґрунтів.
26. Сумарне водовикористання, його визначення.
27. Режим зрошення. Поливні норми і їх розподіл за фазами росту і розвитку рослин.
28. Режим осушення. Відношення культур до осушувальних заходів.
29. Коефіцієнти водовикористання культур, їх визначення.
30. Фазовий коефіцієнт водовикористання і коректування режиму зрошення.
31. Біологічний коефіцієнт водовикористання, його визначення. Порівняльна оцінка посухостійкості культур.
32. Товарний коефіцієнт водовикористання, його відміна від транспіраційного коефіцієнта.

33. Параметри оптимізації водно-повітряного режиму ґрунтів.
34. Оптимізація і управління водно-повітряним режимом ґрунтів на зрошувально-осушувальних системах.
35. Заходи поліпшення водного режиму ґрунтів у зоні недостатнього зволоження.
36. Які втрати врожаю від шкідників, хвороб, бур'янів і вилягання культур?
37. Умови розвитку шкідливих організмів і прогноз їх поширення.
38. Умови прояву хвороб і прогнозування враження рослин різними хворобами.
39. Забур'янення посівів і заходи його попередження.
40. Полягання посівів і заходи його попередження.
41. Технологічна карта програмованого врожаю.
42. Попередники як елемент інтенсивної технології. Їх роль у програмуванні врожаю.
43. Оптимальні агрохімічні показники ґрунтів – основна умова технології програмованого врожаю.
44. Обґрунтування норм висіву (посадки) як важливий елемент технології вирощування культур.
45. Посів зернових колосових культур із залишанням постійної технологічної колії як фактор високопродуктивних посівів.
46. Роль сорту при реалізації програми врожаю. Сортові технології виробництва продуктів рослинництва.
47. Економічна ефективність виробництва рослинницької продукції за заданою програмою.
48. Яка інформація необхідна для програмування врожаю конкретної культури в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах?

8. Методи навчання

Академічна лекція.

Опитування, дискусія, обговорення.

Пояснення матеріалу, видача завдань, контроль засвоєння матеріалу, перевірка виконання самостійної роботи.

9. Форми контролю

Курс навчальної дисципліни викладено на платформі Moodle.

На лабораторних заняттях постійний контроль підготовленості, перевірка виконаної роботи, контроль засвоєння матеріалу.

По закінченні змістового модуля тестова перевірка засвоєння матеріалу.

Форма контролю після по закінченні курсу дисципліни - тестовий залік.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	100
10	10	10	10	20	20	20	

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	
82-89	добре	
74-81		

64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
01-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Електронний курс на платформі Elearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1793>

1. Городній М.М., Пасічник Н.А. Навчально-методична розробка з дисципліни «Програмування врожаю». Методичні вказівки до самостійної роботи з вивчення дисципліни «Програмування врожаю». Питання для контролю знань». Для студентів програми підготовки ОКР "Бакалавр" за напрямом 6.090101 «Агрономія» з ознаками спеціальності «Агрохімія і ґрунтознавство». – К.:ЦП «Компринт», 2018. – 26с.

2. Пасічник Н.А. Розрахунок рівнів урожаю та доз добрив під програмований урожай. Навч.-мет.розр. з дисципліни «Програмування врожаю». Для студентів програми підготовки ОКР "Бакалавр" за напрямом 6.090101 «Агрономія», з ознаками спеціальності «Агрохімія і ґрунтознавство». – К.:ЦП «Компринт», 2019. – 42с.

12. Рекомендована література

ОБОВ'ЯЗКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред. академіка УААН В.О. Ушкаренка. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 296с.
2. Прогноз і програмування врожаю с.-г. культур: навч. посібник / В.Я. Бухало, Г.І. Сухова. – Харків, ХНАУ, 2014. – 114 с.
3. Пасічник Н. А. Агрохімічний дистанційний моніторинг фітоценозів: навч. посібник / Н. А. Пасічник, В. П. Лисенко, О. О. Опришко, Д. С. Комарчук. – К.:НУБіП України, 2019. – 268с.
4. Основи землеробства: Підручник /За ред. О.Ф. Смаглія. - Житомир: Вид-во ВДНЗ "Державний агроєкологічний університет", 2008. –514 с. (Розділ 12. Програмування врожаїв сільськогосподарських культур)
5. Пасічник Н.А. Методичні вказівки до самостійної роботи з вивчення дисципліни «Програмування врожаю» : для студентів програми підготовки ОС "Бакалавр" за спеціальністю 201 - Агрономія / Н. А. Пасічник. - К. : 2019. - 56 . [Ел.варіант: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/1141>]

[Ел.варіант: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/1143>]

Допоміжна

1. Муха В.Д, Пелипец В.А. "Программирование урожаев основных с.-х. культур". - К : Вища школа. Главное издательство, 1988. - 222 с.

1. Каюмов М.К. Программирование урожаев с.-х. культур. М.: Агропромиздат. 1989. - 320 с.
2. Система застосування добрив: Підручник / А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко - К.: Вища школа, 2002. - 317 с.
3. Агрокліматичний довідник відповідної області України.
4. Атлас почв УССР / Под редакцией Н.К. Крупского, Н.И. Полупана. - К.: Урожай, 1979. - 158 с.
5. Почвы Украины и повышение их плодородия / Под редакцией Н.И. Полупана. - К.: Урожай, 1988. - 195 с.
6. Атлас ґрунтів відповідної області.
7. Агрохімія: Підручник / М.М. Городній, А.В. Бикін, Л.М. Нагаєвська. – К.: видавництво ТОВ «Алефа», 2003. – 786с.
8. Добрива та їх використання: Довідник / І.У. Марчук, В.М.Макаренко, В.Є.Розстальний, А.В.Савчук. – К., 2002. -247с.

13. Електронні інформаційні ресурси

До кожної теми: відео- і допоміжні матеріали на платформі Elearn:

<http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1793>

<http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/1143>

<http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/1141>

<http://www.gidroponika.su/gidroponika-teoriya.html/fiziologija-rastenij/80-uchebnyj-videoarhiv-po-fiziologii-rastenij.html#m1>

http://p-for.com/book_496_glava_15_2.6_Programuvannja_vrozhaju.html

<https://textbook.com.ua/agropromislovist/1473434676/s-17>

