

Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ніжинський агротехнічний інститут

Факультет агротехнологій та економіки

Кафедра агрономії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
Галина МАКЕДОН
" 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОГРАМУВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ С.Г. КУЛЬТУР

ступінь освіти	бакалавр
галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
спеціальність	201 «Агрономія»
освітня програма	Агрономія

Ніжин – 2022 рік

Робоча програма з дисципліни «Програмування і прогнозування врожайності с.г. культур» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» освітньої програми «Агрономія»

Розробники:

Риженко А.С., доктор філософії за спеціальністю «Агрономія», старший викладач кафедри агрономії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри агрономії
Протокол від "20" червня 2022 року № 13

Завідувач кафедри



(підпис)

Андрій СЕМЕНІУК
(ПІБ)

Схвалено проектною групою освітньої програми Агрономія

Гарант освітньої програми



(підпис)

Андрій СЕМЕНІУК
(ПІБ)

© Риженко А.С., 2022 рік
© НАТІ, 2022 рік

ВСТУП

Програмоване вирощування врожаїв сільськогосподарських культур є невід'ємною складовою частиною системного управління процесами продукційних процесів у посівах, формування величини і якості врожаїв. Дисципліна формує у спеціаліста розуміння теоретичних принципів і практичної конкретики вирощування заданої величини і якості врожаїв на основі нормативних показників реакції сорту на фактори продуктивності.

Основною метою дисципліни є відпрацювання у спеціалістів вмінь і навичок користуватись в прагматичних цілях теоретичними знаннями і довідковими даними про біологію культури, її вимоги до факторів життя. Без таких знань, вмінь і навичок спеціаліст не здатний управляти процесами формування величини врожаю і його якості та оцінювати продукційні можливості ґрунтово-кліматичних умов, сортів і гібридів, антропогенних виробничих ресурсів, контролювати вплив виробничої діяльності на довкілля.

Завдання дисципліни „Програмування врожаїв сільськогосподарських культур ” полягають в тому, щоб поглибити теоретичні та практичні знання студента з історією розвитку наукових спроб управляти процесами формування продуктивності посівів, досягненнями науки і практики з метою вирощування завчасно спланованої врожайності, напрямками розвитку і принципами програмування урожаїв; навчити методам визначення потенціальної, кліматично-забезпеченої і реальної виробничої врожайності, фітометричних показників фотосинтезуючої системи посіву, норм добрив, вологозабезпечення, оптимальних густоти рослин, норм висіву і інших показників під заплановану урожайність, методом контролю заходів формування врожаю і прийняття оптимальних рішень коригувальної програми.

Вивчивши дисципліну студент повинен знати:

- наукові передумови і історії розвитку проблеми прогнозу і програмування врожаїв сільськогосподарських культур;
- сучасні напрямки розвитку теорії і практики програмування врожаїв та принципи прогнозування урожаїв;
- принципи оцінки посівів за показниками фотосинтетичної діяльності;
- методи розрахунку потреби посівів у теплі, воді, елементах мінерального живлення для запланованої врожайності;
- агрометеорологічні, біологічні, агрохімічні, агротехнічні, економічні основи прогнозування і програмування врожаїв;
- аналізувати закони землеробства щодо умов прогнозування та програмування врожаю;
- методи прогнозування, що застосовують у сільському господарстві;

- види програм для програмованого вирощування і умови їх реалізації.

Вивчивши програму дисципліни студент повинен вміти:

- розраховувати потенціальну продуктивність місцевості і посівів за надходженням фотосинтетична активної радіації, ресурсами вологи і тепла;
- розрахувати коефіцієнти засвоєння ФАР, елементів живлення з ґрунту, мінеральних і органічних добрив;
- складати фенелого-онтогенетичну картку росту й розвитку культури; розрахувати потребу вологи, складати баланс використання ресурсів вологи планованою урожайністю;
- розраховувати фотосинтетичний потенціал, середню і максимальну площу листкової поверхні посіву під програмовану урожайність;
- розраховувати дози добрив різними способами: балансовим, на плановий приріст урожайності, за бальною оцінкою землі та ін.;
- складати раціональну систему удобрення з урахуванням зональних відмінностей та біологічних особливостей культур;
- розраховувати оптимальну густоту стояння рослин, стеблостій, норми висіву насіння для одержання програмованої урожайності;
- проводити біологічний контроль за станом посівів;
- складати технологічну карту програмованого вирощування врожаю;
- прогнозувати особливості формування програмованого врожаю в умовах зрошення та на осушуваних землях;
- оформляти карточку вихідних даних для складання прогностичної програми вирощування культури на ПК.

Результати навчання.

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню інтегральної, загальних та фахових компетентностей.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов (ІК).

Загальні компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові) компетентності:

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

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- фактори життя рослин з позицій основних законів землеробства;
- родючість ґрунту та її оцінку;

- ґрунтового-кліматичні ресурси України;
- наукові принципи програмування урожаю;
- емпірико-статистичний та імітаційно-модельний підходи до програмування урожаю. вміти:
 - грамотно застосовувати агрофізичні, агрохімічні, агрометеорологічні та агротехнічні основи програмування врожаю сільськогосподарських культур;
 - використовувати засоби сучасної електронно-обчислювальної техніки для прогнозування врожаю;
 - враховувати лімітуючі врожайність комплекси факторів певної ґрунтового-кліматичної зони та усувати їх негативний вплив;
 - застосовувати на практиці особливості вирощування культур в умовах конкретного виробництва та максимально використовувати даний момент при програмуванні врожаю.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення наступних програмних результатів навчання:

Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

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

Демонструвати здатність до організації колективної діяльності, реалізації комплексних наукових і виробничих проєктів з врахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

Давати оцінку доцільності та можливості застосування нових технологій і технологічних заходів з урахуванням екологічної безпеки.

Застосовувати математичні методи аналізу результатів досліджень.

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	
Спеціальність	201 «Агрономія»
Спеціалізація	
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Нормативна (вибіркова)
Загальна кількість годин	150
Загальна кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота)	-
Форма контролю	залік
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	Денна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4
Семестр	7
Лекційні заняття	24
Практичні заняття	-
Лабораторні роботи	18
Самостійна робота	108
Індивідуальна робота	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4

2. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Вступ. Теоретичні основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур.

Основні фактори росту та розвитку рослин. Основні закони землеробства. Наукові основи програмування врожаю.

Тема 2. Етапи, елементи та принципи програмування врожайності.

Перший етап – розробка науково обґрунтованої програми одержання врожаю заданого рівня. Другий етап – реалізація програми на конкретному полі і коригування її з урахуванням умов погоди, що склалися, стану рослин, забезпеченості їх поживними речовинами, водою та ін.

Принципи програмування врожайності: перший – використання гадротермічного показника продуктивності фітомаси; другий – визначення потенціально можливого врожаю; третій – визначення фактичного потенціального урожаю сорту; четвертий – формування фотосинтетичного потенціалу; п'ятий – правильне застосування законів землеробства і рослинництва; шостий – розроблення системи удобрення; сьомий – розробка комплексу агротехнічних заходів; восьмий – створення для рослин оптимальних умов вологозабезпеченості; дев'ятий – розроблення комплексних заходів боротьби з хворобами і шкідниками рослин; десятий – використання ЕОМ і математичного апарату.

Тема 3. Структура врожаю сільськогосподарських культур.

Фітометричні показники під заплановану врожайність. Фотосинтетичний потенціал посіву. Потужність листового апарату. Основні біологічні характеристики рослин та їх залежність від умов вирощування. Збалансованість елементів живлення та застосування позакореневих підживлень. Оптимальна густина посіву і норм висіву. Продуктивна кустистість, кількість продуктивних стебел рослин на 1 м², маса 1000 насінин.

Тема 4. Ресурсозабезпеченість врожаю сільськогосподарських культур по зонах України і ефективність їх використання.

Потенційний урожай. Кліматично забезпечений ресурсами вологи врожай. Кліматично забезпечений ресурсами тепла врожай. Продуктивність культури по родючості ґрунту. Встановлення величини врожаю, що може бути запрограмованим. Вплив основних факторів росту на продуктивність культури.

Тема 5. Агрохімічні основи програмування.

Фактори, які впливають на ефективність мінеральних добрив. Органічні добрива та їх ефективність. Актуальність проблеми ефективності використання добрив. Методи та способи визначення доз добрив під урожай.

Тема 6. Комплексний вплив лімітуючих факторів і умов.

Загальні положення. Гідротермічні лімітуючі фактори. Хімічні лімітуючі фактори. Фізичні лімітуючі фактори. Біологічні лімітуючі фактори. Організаційно-технологічні лімітуючі фактори. Комплексне врахування лімітуючих факторів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

Тема 7. Оцінка ефективності використання природних ресурсів при вирощуванні конкретної культури.

Загальні положення. Ефективність використання фотосинтетичної активної радіації. Ефективність використання ресурсів вологи. Ефективність використання ресурсів тепла. Ефективність використання ресурсів живлення. Встановлення лімітуючого фактора.

Тема 8. Енергетико-економічне обґрунтування рівня врожаю.

Загальні положення. Відповідність запрограмованого врожаю умовам природного зволоження. Енергетичне обґрунтування. Економічне обґрунтування.

Тема 9. Особливості програмування врожаїв сільськогосподарських культур на осушуваних землях.

Загальна характеристика ґрунтів на осушуваних землях України. Водний режим осушуваних земель та кліматично забезпечений водним фактором урожай. Рівень живлення під запрограмований урожай сільськогосподарських культур на осушуваних землях.

Тема 10. Особливості програмування врожаїв сільськогосподарських культур в умовах зрошення.

Модель “урожай — водний фактор”. Параметри моделі “урожай — водний фактор” у залежності від рівня живлення. Врожайність сільськогосподарських культур в умовах зрошення. Техніко-економічне обґрунтування необхідної прибавки врожаю. Ефективність зрошення як підвищення кліматично забезпеченого ресурсами вологи врожаю. Визначення ефективності зрошення через реалізацію моделі “урожай — водний фактор”. Режим зрошення. Встановлення режиму живлення в умовах зрошення. Виробничі функції при програмуванні врожаїв в умовах зрошення.

Тема 11. Агрометеорологічні прогнози.

Загальні положення. Прогноз урожайності ярого ячменю. Прогноз урожайності озимої пшениці. Прогноз урожайності кукурудзи на зерно. Метод прогнозу врожаю соняшнику. Метод прогнозів оптимальних доз азотних під зернові культури. Прогноз оптимальних доз добрив під ранні ярі колосові культури. Прогноз оптимальних доз весняного азотного підживлення озимих культур. Прогноз літнього азотного підживлення зернових культур.

Тема 12. Інформаційні технології в землеробстві під час програмування врожаю та шляхи їх реалізації.

Автоматизована система управління (АСУ). Розроблення систем прийняття рішень. Управління процесами вирощування врожаю. Засоби виконання функції вимірювання, збирання і опрацювання інформації, моделювання і оптимізації.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	п.	лаб.	с.р.		лек.	п.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.										
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур.		2								
Тема 2. Етапи, елементи та принципи програмування врожайності.		2	2							
Тема 3. Структура врожаю сільськогосподарських культур.		2	2							
Тема 4. Ресурсозабезпеченість врожаю сільськогосподарських культур по зонах України і ефективність їх використання.		2	2							
Тема 5. Агрохімічні основи програмування.		2								
Тема 6. Комплексний вплив лімітуючих факторів і умов.		2	2							
Разом за ЗМ 1		12	8							
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.										
Тема 7. Оцінка ефективності використання природних ресурсів при вирощуванні конкретної культури.		2	2							
Тема 8. Енергетико-економічне обґрунтування рівня врожаю.		2	2							

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	усього	денна форма				заочна форма				
		у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	п.	лаб.	с.р.		лек.	п.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 9. Особливості програмування врожаїв сільськогосподарських культур на осушуваних землях.		2	1,5							
Тема 10. Особливості програмування врожаїв сільськогосподарських культур в умовах зрошення.		2	1,5							
Тема 11. Агрометеорологічні прогнози.		2	1,5							
Тема 12. Інформаційні технології в землеробстві під час програмування врожаю та шляхи їх реалізації.		2	1,5							
Разом за ЗМ 2		12	10							
Усього		24	18							

Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Розрахунок прогнозованої врожайності сільськогосподарських культур.	2
2.	Розрахунок коефіцієнту засвоєння ФАР.	2
3.	Розрахунок дійсно можливої урожайності за ресурсами вологи.	2
4.	Розрахунок дійсно можливої урожайності за тепловими ресурсами.	2
5.	Розрахунок дійсно можливої урожайності за якісною оцінкою ґрунтів.	2
6.	Визначення біологічного врожаю сільськогосподарських культур за елементами їх структури.	2
7.	Програмування фітометричних показників під планову врожайність.	2
8.	Розрахунок норм внесення добрив на запрограмований урожай.	2
9.	Програмування оптимальної густоти посіву і норм висіву.	2
	Разом	18

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Методи прогнозування врожайності польових культур	2
2	Фотосинтетична активна радіація та її роль у формуванні врожаю. Класифікація посівів за здатністю поглинати ФАР. Рослини типу С-3 і С-4.	3

3	Кліматично-забезпечена врожайність за природними ресурсами.	3
4	Біологічні фактори формування врожаю: динаміка листкового апарату, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, норма висіву насіння та оптимізація структури посіву.	2
5	Методи розрахунку норм добрив на програмовану врожайність. Особливості живлення рослин та системи удобрення основних сільськогосподарських культур	2
6	Роль науки в прискоренні розвитку сільського господарства, підвищенні ефективності його виробництва.	3
7	Програмування врожаїв як метод комплексного підходу до реалізації досягнень біологічних, сільськогосподарських та інших наук для ефективного використання наявних ресурсів і одержання високих урожаїв плодкових та овочевих культур.	3
8	Історія проблеми програмування врожаїв. Наукові досягнення, які стали передумовою і основою програмування врожаїв на сучасному етапі розвитку галузі.	3
9	Поняття про кількісні характеристики взаємозв'язків між урожайністю і факторами, які на неї впливають.	3
10	Діалектична єдність факторів життєдіяльності рослин, які визначають їх продуктивність.	3
11	Суть законів землеробства і рослинництва і врахування їх при програмуванні врожаїв.	3
12	Прогнозування врожаїв – перший підготовчий етап програмування. Методи прогнозування.	3
13	Довгострокове, поточне і оперативне прогнозування при програмуванні врожаїв. Поняття про оптимальне планування врожаїв.	3
14	Поняття про теоретично можливі врожаї, забезпечувані кліматичними, метеорологічними, ґрунтовими і матеріально-технічними ресурсами.	3
15	Динамічні імітаційно-модельні методи програмування врожаю плодкових та овочевих культур на основі рівнянь кореляційної оцінки процесів росту, розвитку рослин і формування врожаїв.	3
16	Принципи програмування врожаїв за акад. І.С.Шатиловим.	3
17	Поняття про біокліматичні ресурси місцевості.	3
18	Комплекс метеорологічних факторів, які визначають стан і продуктивність плодкових та овочевих культур.	3
19	Поняття про фотосинтетичну активну радіацію /ФАР/ та фізіологічно активну радіацію, їх роль у формуванні врожаїв	3
20	Вплив ФАР на ріст, і розвиток рослин та формування якості продукції.	3
21	Методи розрахунку ФАР. Теоретично можливі коефіцієнти засвоєння ФАР посівами та насадженнями за кількісною енергетичною теорією фотосинтезу.	3
22	Використання ФАР в залежності від культури, сорту (гібриду), схеми посадки та особливостей формування крони плодового дерева. Класифікація посівів та насаджень за коефіцієнтами корисної дії ФАР за А.О.Ничипоровичем.	3
23	Поняття про потенційну врожайність у програмуванні врожаїв. Розрахунок потенційної врожайності /ПВ/ за ресурсами ФАР.	3

24	Ресурси вологи як фактор програмування врожаїв. Методи розрахунку доступної для рослин вологи і її ресурсів за вегетаційний період. Поняття про вологозабезпеченість культури і коефіцієнт зволоження. Використання їх у програмуванні врожаїв.	3
25	Зміст поняття про дійсно можливу урожайність /ДМУ/ та кліматично забезпечену врожайність /КВ/ плодкових та овочевих культур.	3
26	Ресурси тепла на території України. Оцінка фактора температур за коефіцієнтом теплозабезпечення.	3
27	Врахування реакції сорту /гібриду/ на умови вирощування.	3
28	Роль сорту, гібриду в програмуванні врожаїв.	3
29	Особливості формування асиміляційної поверхні плодкових та овочевих культур.	3
30	Модель сорту /гібриду/, посіву, насаджень	3
31	Асиміляційний апарат як основа формування продуктивності рослин	3
32	Взаємозв'язок продуктивності асиміляційного апарата з кореневою системою і родючістю ґрунту	3
33	Поняття про оптимальну площу листкової поверхні.	3
34	Поняття про фотосинтетичний потенціал /ФП/ і його продуктивність	3
35	Принципи розрахунку середньої і максимальної листкової поверхні, фотосинтетичного потенціалу і чистої продуктивності фотосинтезу під запрограмовану врожайність плодкових та овочевих культур. Фактори, які підвищують і знижують чисту продуктивність фотосинтезу.	3
36	Поняття про основну і побічну продукцію, про коефіцієнт господарської ефективності врожаїв. Фактори, які його підвищують та знижують.	3
37	Біологічний, товарний та залишковий виноси елементів живлення в програмуванні врожаїв.	3
	Разом:	108

Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять,
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання завдань самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

4. Система контролю та оцінювання

Контроль знань студентів ґрунтується на здійсненні поточного і підсумкового контролю при застосуванні таких форм і засобів діагностики, як оцінювання практичних і самостійних робіт, тестування, письмове й усне опитування. Поточний контроль проводиться під час виконання практичних

робіт і самостійної роботи та має на меті перевірку теоретичних знань та рівня підготовленості студента до виконання конкретного прикладного завдання. Підсумковий модульний контроль проводиться з метою оцінки й узагальнення результатів навчання на завершальному модульному етапі.

При вивченні дисципліни використовуються такі методи і форми контролю:

1. Контроль засвоєння лекційного, семінарського і самостійно опрацьованого теоретичного матеріалу здійснюється на основі модульного письмового тестування, оцінювання письмового виконання завдань, усної співбесіди.

2. Контроль засвоєння знань та набуття умінь і навичок при виконанні практичних робіт здійснюється шляхом їх поточної перевірки й оцінювання.

Підсумкова оцінка (оцінка за іспит) з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності. Максимальну кількість балів, яку може отримати студент за модульне тестування (оцінювання засвоєння лекційного та самостійно опрацьованого матеріалу), виконання практичних робіт – у сумі становить 100 балів. Оцінка за екзамен виставляється за сумою всіх отриманих балів згідно зі шкалою оцінювання. При цьому в екзаменаційній відомості зазначається кількість набраних балів, оцінка за шкалою ECTS і оцінка за національною шкалою.

Критерії оцінювання

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Сума балів за всі види навчальної діяльності – рейтинг здобувача вищої освіти	Оцінка за національною шкалою	
	Екзаменаційна оцінка	Залік
90 – 100	відмінно	Зараховано
74 – 89	добре	
60 – 73	задовільно	
0 – 59	незадовільно	Не зараховано

6. Рекомендована література

Основна література

1. Жатов О.Г. Рослинництво з основами програмування врожаю- К.: Урожай, 2005. – 256 с.
2. Кравченко С.М. Програмування врожаю (електр/ навчальний посібник). - К.: НМЦ Аграрної освіти, 2005. 350 с.
3. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. - К.:Перехрестя, 2003. - 296 с.

Допоміжна література

1. Мойсенченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. -К.: Вища шк., 2001. -300 с.
2. Шатилов И.С., Чудновский А.Ф. Агрофизические, агрометеорологические и агротехнические основы программирования урожая. Л.: Гидрометеоздат, 1999. - 320 с.
3. Харченко О.В. Практикум основ програмування врожаїв основних с.-г. культур.-Суми, 1997.-50с.