

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

директор Інституту, академік

 М.В. Роїк
“ 03 ” червня 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 201 «Агрономія» та 202 - «Захист і карантин рослин»

(шифр і назва напряму підготовки)

на 2020-2021 навчальні роки

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –	20 – Аграрні науки та продовольство	3 Нормативна (обов'язкова)	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>201 Агрономія</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 60 самостійної роботи аспіранта – 30	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>EQF 8</u>	Лекції	
		10 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		50 год.	50 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		30 год.	30 год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю:	
		залік	залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – 33, для заочної форми навчання – 33.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: озброїти аспіранта знаннями, щоб він міг здійснювати самостійно математичне моделювання та планування експерименту.

Програмування врожаю сприяє оптимізації умов вирощування культури. Його завданням є теоретичне обґрунтування і практична реалізація можливого рівня використання сонячної енергії, ґрунтового-кліматичних ресурсів, генетичного потенціалу районованих і перспективних сортів з метою одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур з мінімальними матеріальними, грошовими і енергетичними затратами.

Процес програмування поділяють на кілька етапів:

- визначення рівнів врожайності культури та їх реально можливої величини в конкретних ґрунтового-кліматичних та матеріальнотехнічних умовах господарства;
- складання оптимального агрокомплексу стосовно конкретного сорту й агроекологічних умов поля;
- розробка прогностичної програми продукційного процесу (моделі формування врожаю), програми коригування та ін.

Процес реалізації програми передбачає отримання і обробку інформації про стан посівів та факторів навколишнього середовища, оцінку інформації і прийняття рішень щодо уточнення (коригування) прийомів та практичної реалізації прийнятих рішень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи наукової агрономії. планування експерименту

Тема 1. Рівні наукових досліджень.

Види наукових досліджень. Загальнонаукові методи досліджень.

Спеціальні методи досліджень.

Тема 2. Дослід та його класифікація.

Основні поняття про дослід. Види дослідів. Вимоги до дослідів та засоби підвищення достовірності дослідів. Вибір і підготовка земельної ділянки під дослід.

Тема 3. Планування багатфакторного дослідів.

Вибір і обґрунтування теми. Робоча гіпотеза. Розробка схеми і методики проведення дослідів. Розміщення повторень і варіантів. Систематичне рендомізоване. Ямб-метод, дактиль-метод.

Тема 4. Закладання і проведення польового дослідів.

Облік експериментальних даних (урожайність, основні спостереження) по виконанню дисертаційних робіт..

Змістовний модуль 2. Застосування статистичних методів в агрономічних дослідженнях.

Тема 5. Застосування статистичних методів в агрономічних дослідженнях.

Дисперсійний аналіз польового дослідів (по даних дослідів по виконанню дипломної роботи) Основні статистичні характеристики.

Теоретичні розподіли і критерії істотності (T,F).Статистичні методи перевірки гіпотез. Поняття про нульову гіпотезу і методи її перевірки. Оцінка істотної різниці вибірових середніх за t-критерієм. Критерій Фішера (f) і його використання для перевірки нульової гіпотези (H).

Тема 6. Дисперсійний аналіз. Кореляція, регресія , коваріація.

Визначити коефіцієнт кореляції і регресії двох змінних, знайти рівняння регресії (по даних досліджень по виконанню дипломної роботи). Ведення необхідної документації. Звітність.

4. 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	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лекційне заняття 1. Значення та етапи процесу програмування та математичного моделювання	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 2. Основні принципи (елементи) програмування та математичного моделювання.	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 3. Планування експерименту	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 4. Методи планування. Прогнозування в системі планування.	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 5. Процес моделювання	9	1	5			3	9	1	5			3

Лекційне заняття 6. Види моделювання	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 7. Класифікація моделей	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 8. Основні типи моделей, які застосовуються в сільському господарстві	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 9. Динамічні імітаційні моделі	9	1	5			3	9	1	5			3
Лекційне заняття 10. Системний аналіз і математичне моделювання	9	1	5			3	9	1	5			3
Разом	90	10	50			30	90	10	50			30

5. Теми практичних занять

№ п/п	Зміст практичних занять	К-сть годин
1.	Основні етапи програмування та математичного моделювання	5
2	Принципи вибору елементів для програмування та математичного моделювання.	5
3	Експериментальні плани: критерії класифікації, коректність вибору для напряму спеціальності агрономія.	5
4	Класифікація методів планування, їх недоліки, переваги та обмеження.	5
5	Основні етапи процесу моделювання. Правильність вибору та верифікації даних.	5
6	Види моделей. Основні переваги та недоліки їх.	5
7	Класифікаційна оцінка моделей. Формальна класифікація та класифікація за змістом.	5
8	Основні типи моделей, які застосовуються в сільському господарстві – особливості застосування.	5
9	Динамічні імітаційні моделі – правильність підготовки даних та особливості побудови.	5
10	Застосування системного аналізу і математичного моделювання на конкретних прикладах сільськогосподарської науки.	5

Всього: 50 годин

6. Самостійна робота

№ п/п	Самостійна робота аспірантів	К-сть годин
1.	Описати основні задачі програмування та математичного моделювання для спеціальностей «Агрономія» та «Захист і карантин рослин»	3
2.	Провести вибір елементів для програмування та математичного моделювання з врахуванням особливостей спеціальностей «Агрономія» та «Захист і карантин рослин».	3
3.	Розробити експериментальні плани відповідно до схеми проведення власних досліджень	3
4	Класифікувати методи планування, коротко описати їх основні недоліки, переваги та обмеження на прикладі експериментів інших дослідників.	3
5	Провести основні етапи процесу моделювання для власних досліджень. Перевірити правильність вибору та верифікації даних.	3
6	Вибрати декілька типів моделей що максимально підходять для опису власних досліджень або ж для спеціальностей «Агрономія» та «Захист і карантин рослин». Вказати на основні переваги та недоліки їх.	3
7	Визначити основні вимоги до оцінки моделей та їх можливостей використання.	3
8	Описати особливості застосування моделей, які вибрані для власних досліджень за спеціальністю	3
9	Коротко охарактеризувати динамічні імітаційні моделі та можливість їх побудови.	3
10	Провести аналіз та класифікацію особливостей застосування системного аналізу і математичного моделювання	3

Всього: 30 годин

7. Методи навчання

На практичних заняттях проводиться поглиблений аналіз математичних моделей та планування експериментальних даних на прикладі власних експериментальних досліджень та схем дослідів по темі дисертаційної роботи, а також вивчення загальних підходів, умов та обмежень до застосування тих чи інших методик.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань аспірантів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних занять – з допомогою перевірка виконаних завдань;
- з практики – задачею звіту.

Підсумковий контроль знань відбувається на заліку у письмовій формі у вигляді комплексних контрольних робіт (ККР), які включають тестові питання.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

9. Перелік залікових контрольних запитань тестування знань аспірантів

1. Що таке планування експерименту?
2. Сформулюйте етапи планування.
3. Основна ціль планування.
4. Що таке експеримент?
5. Що означає фізичний і модельний експеримент?
6. Визначення об'єкту вишукування.
7. Техніка планування експерименту.
8. Які задачі вирішує планування експерименту?

9. Що таке математична модель?
- 10.Що таке параметр оптимізації?
- 11.Вимоги до параметру оптимізації.
- 12.Що включає план-програма експерименту?
- 13.З чого складається методика експерименту?
- 14.Три випадки проведення експерименту.
- 15.Що таке погрішність вимірювання?
- 16.Чим абсолютна погрішність відрізняється від відносної?
- 17.Що таке приладова (систематична) погрішність?
- 18.Що таке модельна погрішність?
- 19.Що таке випадкова погрішність і які причини приводять до її появи?
- 20.Операції з наближеними числами.
- 21.Помилки вимірювання і міри точності.
- 22.Методи виключення грубих помилок.
- 23.Які програмні продукти для обробки даних експериментів Ви знаєте?
- 24.Використання програмного пакету Microsoft Office для обробки даних.
- 25.Що є основою для аналізу теоретико-експериментальних досліджень?
- 26.Принципи формулювання висновків і пропозицій.
- 27.Вимоги до складання наукових звітів.
- 28.Вимоги до оформлення звітів з науково-дослідної роботи

10. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
5	5	5	5	10	5	

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів на всі форми навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно (5)	Зараховано
82-89	B	Дуже добре(4)	
74-81	C	Добре(4)	
64-73	D	Задовільно (3)	
60-63	E	Достатньо (3)	
35-59	FX	Незадовільно (2) з можливістю повторного складання	Не зараховано
1-34	F	Незадовільно (2) з обов'язковим повторним курсом навчання	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

Для вивчення курсу “МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ” використовуються навчальні підручники, посібники, методичні вказівки, робоча програма з дисципліни, схематичний матеріал. Опорним конспектом лекцій та для проведення семінарських, практичних занять та виконання контрольних робіт використовуються методичні рекомендації:

Використання математичних моделей в селекційному процесі цукрових буряків. Методичні вказівки. Шевченко І.Л., Шевченко О.П., Половинчук О.Ю., Шклярук С.М., Танчин С.М., Навроцька Е.Е. К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2015 68с.

Математичні моделі й бази даних технологічного процесу вирощування цукрових буряків. Методичні рекомендації. Шевченко І.Л., Шевченко О.П., Половинчук О.Ю., Шклярук С.М., Танчин С.М., Навроцька Е.Е. К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2015 64с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Роїк М.В. Методики проведення досліджень у буряківництві / М.В. Роїк, Н.Г. Гізбуллін, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк // К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2014 373с.
2. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 10 Методичні вказівки. Каражбей Г.М., Лещук Н.В., Циба С.В., Мажуга К.М., Бровкін В.В., Симоненко В.А., Маслечкін В.В. К.: «Нілан-ЛТД», 2016 54с.
3. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина Ткачик С. О., Присяжнюк О. І., Лещук Н. В. 4-те вид., випр. і доп. – Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 118с.
4. Проведення демонстраційних дослідів. Методичні рекомендації. М.В. Роїк, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк, Е.Р. Ермантраут К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2017 22с.
5. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. –К.: «Вища школа», 1994.
6. Основи наукових досліджень. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять студентами агрономічного факультету. В.Б.Павловський, В.С.Карпенко та інші. – Біла Церква, 2004 р.
7. Основи наукових досліджень в агрономії. За редакцією доктора сільськогосподарських робіт В.О.Єщенка. Київ-Дія, 2005р.286с.

Допоміжна

1. Бондаренко Н.Ф. Моделирование продуктивности агроэкосистем. / Н.Ф. Бондаренко, Е.Е. Жуковский, И.Г. Мушкин, Монография. - Л.: Гидрометеиздат, 1982. - 142 с.
2. Бровинский П.А. Прогнозирование продуктивности зерновых культур с использованием динамической модели / П.А. Бровинский // Сибирский экологический журнал, 1995, № 6. - С. 456-460.
3. Виленкин Б.Я. Взаимодействующие популяции / Б.Я. Виленкин // Математическое моделирование в экологии. Монография. - М.: Наука, 1978. - С. 5-16.
4. Денисенко Е.А. Модель агроценоза яровой культуры / Е.А. Денисенко, С.П. Полянок, М.А. Семенов, Монография. - М.: ВЦ АН СССР, 1988. - 28 с.
5. Джефферс Дж. Введение в системный анализ: применение в экологии / Дж. Джефферс, Монография. - М.: Мир, 1981. - 256 с.

6. Ермантраут Е.Р. Персональний комп'ютер в агрономічних дослідженнях / Е.Р. Ермантраут // Сучасні методи досліджень в агрономії. - Умань, 1993. - С.16-17.
7. Ермантраут Е.Р. Статистический анализ многофакторных экспериментов / Е.Р. Ермантраут // Полевые эксперименты для устойчивого развития сельской местности. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2003. - С. 70-73.
8. Ермантраут Е.Р. Статистический анализ результатов агрономических исследований в прикладной программе “Excel-2000” / Е.Р. Ермантраут, В.П. Гудзь // Современные проблемы опытного дела. - Санкт-Петербург, 2000. - С. 130-134.
9. Ермантраут Е.Р. Методика і техніка проведення робіт в селекційній сівоzmіні / Е.Р. Ермантраут, М.В. Роїк, В.О. Борисюк - К., 1999. - 27 с.
10. Ермантраут Е.Р. Использование компьютерных программ в селекции сахарной свеклы / Е.Р. Ермантраут, И.Л. Шевченко, О.О. Федишин // Санкт-Петербург, 2000. - С. 130-134.
11. Жирмунский А.В. Критические уровни в развитии природных систем / А.В. Жирмунский, В.И. Кузьмин Монография. - Д: Наука, 1990. - 250 с.
12. Иванова Т.М. Прогнозирование эффективности удобрений с использованием математических моделей / Т.М. Иванова Монография. - М.: Агропромиздат, 1989. - 235 с.
13. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов Монография. - М.: Агропромиздат, 1989. - 318с.
14. Клейнен Д. Статистические методы в имитационном моделировании / Д. Клейнен, Монография. - М.: Статистика, 1978. - 218 с.
15. Кудрявцев В.Б. Введение в теорию автоматов / В.Б. Кудрявцев, С.В. Алешин, А.С. Подколзин, Монография. - М.: Наука, 1985. - 320 с.
16. Курковский А.П. Системы автоматизации в экологии и геофизике: Методология проектирования и оценка архитектурных решений на основе методов имитационного моделирования / А.П. Курковский, А.Б. Прицкер, Монография. - М.: Наука, 1995. - 238 с.
17. Лапко А.В. Обучающиеся системы обработки информации и принятия решений / А.В. Лапко, С.В. Крохов, С.И. Ченцов, Л.А. Фельдман, Монография. - Новосибирск: Наука, 1996. - 284 с.
18. Ляпунов А.А. О методологических вопросах математической биологии / А.А. Ляпунов, Г.П. Багриновская // Математическое моделирование в биологии. - М., 1975. - С. 5-19.
19. Малинецкий Т.Г. Клеточные автоматы в математическом моделировании и обработке информации / Т.Г. Малинецкий, М.С. Шакаева // Препр Ин-т прикладной математики РАН, 1994, N 57. - С. 1-33.
20. Математическая кибернетика и ее приложения к биологии / Под ред. Л.В. Крушинского, С.В. Яблонского, О.Б. Лупанова. Монография. - М.: Изд-во МГУ, 1987. - 146 с.
21. Моделирование роста и продуктивности сельскохозяйственных культур / Под ред. Фриза Ф-де. Монография. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 320 с.
22. Новиков А.И. Планирование, моделирование и оптимизация процессов диагностики состояния почв и растений на основе автоматизированных систем / А.И. Новиков, Монография. - СПб: АФИ, 1994. - 36 с.
23. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии / А.С. Образцов, Монография. - М.: Агропромиздат, 1990. - 303 с.
24. Пегов С.А. Моделирование развития экологических систем / С.А. Пегов, П.М. Хомяков Монография. - Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 217 с.
25. Петросян Н.А. Введение в математическую экологию / Н.А. Петросян, В.В. Захаров, Монография. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. - 222 с.

26. Полевой А.Н. Моделирование формирования урожая сельскохозяйственных культур в условиях орошения черноземов Придунайской провинции / А.Н. Полевой, Т.Н. Хохленко // Почвоведение, 1995, № 12. - С. 1518-1524.
27. Полуэктов Р.А. Динамические модели агроэкосистемы / Р.А. Полуэктов, Монография. - Л.: Гидрометиздат, 1991. – С. 21-40.
28. Прохорова З.А. Изучение и моделирование плодородия почв на базе длительного полевого опыта / З.А. Прохорова, А.С. Фрид, Монография. - М.: Наука, 1993. -189 с. – С. 10-25.
29. Разжевайкин В.Н. Моделирование метаболических процессов, связанных с факторами среды / В.Н. Разжевайкин, Г.Ю. Шпитонков, Г.Ю. Мальцев, Монография. - М.: ВЦ РАН, 1994. - 19 с.
30. Разжевайкин В.Н. Вопросы эволюционного моделирования в задачах корреляционной адаптометрии / В.Н. Разжевайкин, М.И. Шпитонков, Монография. - М.: ВЦ РАН, 1995 - 38с.
31. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Пер. с англ. А.М. Раппопорта, С.И. Травкина. Под ред. А.И. Теймана. - М.: Наука, 1986. - 496 с.
32. Рыжова И.М. Математическое моделирование почвенных процессов / И.М. Рыжова, М.: Изд-во МГУ, 1987. - 86 с.
33. Свентицкий И.И. Принципы энергосбережения в АПК. Естественно-научная методология / И.И. Свентицкий. — М.: ГНУВИЭСХ, 2001. – С. 10-15.
34. Сельскохозяйственные экосистемы. / Пер. с англ. А.С. Каменского, Ю.А. Смирнова, Э.Е. Хавкина, Под ред. Л.О. Карпачевского - М.: Агропромиздат, 1987. - 223 с.
35. Соколов О.А. Модель поведения минерального азота в почве / О.А. Соколов, А.А. Амелин, М.Я. Козлов, Я.Т. Кирикой // Почвоведение, 1995, № 1. - С. 56-62.
36. Франс Д.Х. Математические модели в сельском хозяйстве / Д.Х. Франс, Д.М. Торнли, Монография. - М.: Агропромиздат, 1987. – С. 10-15.
37. Хомяков Д.М. Информационные технологии и математическое моделирование в задачах природопользования при реализации концепции устойчивого развития / Д.М. Хомяков, Р.А. Искандарян // Экологические и социально-экономические аспекты развития России в условиях глобальных изменений природной среды и климата. - М.: Геос, 1997. - С. 102-119.
38. Хомяков Д.М. Моделирование влияния антропогенных и метеорологических факторов на агроценозы / Д.М. Хомяков, П.М. Хомяков Монография. - М.: Изд-во МГУ, 1995. - 80 с.
39. Хомяков Д.М. Основы системного анализа / Д.М. Хомяков, П.М. Хомяков, Монография. - М.: Изд-во мех.-мат. ф-та. МГУ, 1996. - 107 с.
40. Явтушенко В.Е. Прогнозирование урожайности озимой пшеницы по запасам в почве влаги и минерального азота / В.Е. Явтушенко, Л.В. Арутюнова, И.Б. Морозова // Вестник РАСХН, 1995, № 2. - С. 38-40
41. Андреев В. С. Кондуктометрические методы и приборы в биологии и медицине [Текст]/ В.С. Андреев. – М.: Медицина, 1973. – 336 с.
42. Артеменко Д.М. Хлорофіл-сенсори польових приладів [Текст] / Д.М. Артеменко, Ю.С. Колесник, В.О. Романов, В.С. Федак // Сенсор. електрон. і мікросистем. технології . - 2012. - 3, № 2. - С. 43-49
43. Горова Т.К. Параметри екологічної пластичності та стабільності врожайності коренеплодів у гібридів F1 виду *Raphanus sativus* L. [Текст] / Т.К. Горова, Н.О. Кирюхіна // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії/Сільське господарство. Рослинництво. – 2010. - №2. – С.18-20.

44. Григорян Э.М. Метод сравнительного анализа реакции генотипов на изменение условий среды [Текст]/ Э.М. Григорян, А.В. Абакуленко, А.А. Смалько // Доклады ВАСХНИЛ. - 1981. - № 5. - С. 8-11.
45. Груша В. М. Використання бездротового зв'язку для моніторингу стану насаджень методом індукції флуоресценції хлорофілу [Текст] / Артеменко Д. М., Пацко О. В // Автоматика/Automatics - 2011, 28-30 вересня 2011 року, Львів, Україна.- С.392 – 393
46. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» [Текст]/ Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаев // Селекция и семеноводство. - 1994.- № 2.-С.3-6.
47. Жученко А.А. Роль адаптивной системы селекции в растениеводстве XXI века [Текст]/ А. А. Жученко// под ред. Семина А.С. Коммерческие сорта полевых культур Российской Федерации. - М. : ИКАР, 2003. – С. 10 – 15.
48. Заявка на патент України. Спосіб діагностики стану рослини. А201201884 від 20.02.12. Артеменко Д.М., Романов В.О., Федак В.С.
49. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчёт (методические рекомендации) [Текст] / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега.- Новосибирск: ВАСХНИЛ, СО, 1984.-24 с.
50. Кильчевский А.В. Генотип и среда в селекции растений [Текст] / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. - Минск : Наука и техника, 1989. - 191с.
51. Кильчевский А.В. Экологическая селекция растений [Текст] / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. — Минск : Тэхналопя, 1997. — 372с.
52. Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным воздействиям экологических факторов в естественных условиях [Текст] /Ред. Е.Л. Кордюм. – К:Наук думка, 2003. – 277с.
53. Колесніченко О.В. Оцінка жаро- і посухостійкості саджанців рослин каштану їстівного (*Castanea sativa mill*) та гірко каштана звичайного (*Aescutulus hippocastanum L.*) [Текст] / О.В. Колесніченко, І.П. Григорюк, С.М. Грисюк, Д.О. Климчук // Наукові доповіді НУБіП – 2012.- 2(18)
54. Косаківська І.В. Адаптація рослин:біосинтез та функції стресових білків [Текст] / І.В. Косаківська, І.В. Головянко // Український фітоценологічний збірник. – Київ – 2006. – Сер.С, вип.24. – 16с.
55. Костин В.И. Анализ экологической пластичности растительных семейств ценозоообразователей Поволжского региона [Текст] / В.И. Костин, Н.И. Колбасова // Известия Оренбургского ГАУ. - 2009.-№ 3 (23).-С.202-205.
56. Кравченко Р.В. Влияние полного минерального удобрения на продуктивный потенциал гибридов кукурузы на чернозёме выщелоченном [Текст] / Р.В. Кравченко // Агрохимия. - 2009. - №8. - С. 15-18.
57. Кравченко Р.В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности [Текст] /Р.В. Кравченко // Вестник БСХА. - 2009. - № 2. - С. 56 - 60.
58. Кравченко Р.В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы в зависимости от сроков сева [Текст] /Р.В. Кравченко // Аграрная наука. - 2009. - № 2. - С. 27 - 28.
59. Кравченко Р.В. Влияние основной обработки почвы на эффективность возделывания кукурузы в условиях Ставропольского края / Р.В. Кравченко, Тронева О.В // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. - 2011. - №71 (07).. Режим доступа: <http://ei.kubagro.ru/2011/07/pdf/43.pdf>

60. Латыпов М.М. Разработка кондуктометрических способов ускоренного определения ряда гематологических показателей у сельскохозяйственных животных [Текст]: автореф. дис. к.т.н. – Казань, 1990. – 20 с.
61. Лаханов А.П. Оценка экологической пластичности и стабильности формирования урожайности зерна у сортов гречихи [Текст] / А.П. Лаханов [и др.] // Доклады Россельхозакадемии. - 2001. - № 1. - С.6-9.
62. Лупян Е.А. Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности («Вега») [Текст] / Е.А. Лупян, И.Ю. Савин, С.А. Барталев., В.А. Толпин., И.В. Балашов, Д.Е. Плотников // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2011. - Т. 8. № 1. - С. 190-198.
63. Мельникова О.В. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в Брянской области [Текст] / О.В. Мельникова, Ф.И. Клименков // Зерновое хозяйство.-2007.-№ 3,4.-С. 13-15.
64. Мовчан Я.И. Фитоиндикация в дистанционных исследованиях [Текст] / Я.И. Мовчан, В.А. Каневский, В.Д. Семичаевский.– Киев : Наукова думка, 1993. – С. 81–82.
65. Неттевич Э.Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности [Текст] / Э.Д. Неттевич // Вестник РАСХН. - 2001. - № 3. - С.34- 38.
66. Неттевич Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна [Текст] / Э.Д. Неттевич, А.И. Моргунов, М.И. Максименко // Вестник сельскохозяйственной науки.-1985.-№ 1.-С.66-74.
67. Нобел П. Физиология растительной клетки [Текст] /П. Нобел – М. : Мир, 1973. – 227с.
68. Одум Ю. Основы экологии [Текст] / Ю. Одум . – М.: Мир, 1975. – 740с.
69. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности сортов / В.З. Пакудин // Генетический анализ количественных признаков с помощью математико-статистических методов. - М.: ВНИИТЭИСХ, 1979.-С.40-44.
70. Патент України на винахід № 82714. Спосіб ідентифікації бактеріозу рослин / О.І. Китаєв, Я.І. Мовчан, Ю.С. Колесник, В.С. Федак. – Опубл. 12.05.2008, бюл. № 9.
71. Романов В.А. Портативный флуориметр и особенности его применения [Текст] / В.А. Романов, И.Б. Галелюка, Е.В. Сахаран // Сенсорная электроника и микросистемные технологии. – 2010. – 1 (7). – № 3. – С. 146 – 152.
72. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) [Текст] : 4-е изд., дораб. и доп. / Д. Шнаар и др., под ред. Д. Шнаар. - Минск : Орех, 2004. - 326 с.
73. Тронева О.В. Продуктивность гибридов кукурузы в условиях различных агроклиматических зон Ставропольского края [Текст] / О.В.Тронева, Р.В.Кравченко, В.И. Прохода / Междунар. конф. молодых ученых и спец., посвящ. 145-летию РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева: сборник статей. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. - 2010. - Т. 1. - С. 127 - 130.
74. Федак В.С. Вибір показників середовища для фонових моніторингу забруднень [Текст] / В.С. Федак/ Проблемно-ориентированные комплексы в системах автоматизации контроля и управления. – Киев. – 1995. – С. 72 – 79.
75. Федак В.С. Фоновий моніторинг з позицій еколога [Текст] / В.С. Федак / Проблемно-ориентированные комплексы в системах автоматизации контроля и управления. – Киев. – 1995. – С. 66 – 71.
76. Федисин Я.І. Фізика з основами біофізики [Текст] / Я.І. Федисин. – Львів: Світ, 2005. – 542 с.
77. Хангильдин В.В. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сортов пшеницы [Текст] / В.В. Хангильдин, И.Ф. Шаяхметов, А.Г.

- Мардамшин // Генетический анализ количественных признаков растений: Сб.ст.- Уфа. - 1979.- С.5-39.
78. Хасчиев Б.Д. Основы мониторинга продуктов питания импедансными бактометрами [Текст] / Хасчиев Б. Д. // Медицинская техника. – 1996. – № 5. – С. 41–43.
 79. Шевченко А.Г. Реакция различных форм сахарной свеклы на холодовой стресс [Текст] /А.Г. Шевченко, В.И. Суслов, В.А. Логинов, В.Н. Мищенко, А.В. Логинов, А.В. Стрельникова// Сахарная свекла – 2010. - №4. – С.6-9.
 80. Aguilera C. Genotypic variation within Zea mays for susceptibility to and the rate of recovery from chill-induced photo inhibition of photosynthesis [Text] / C. Aguilera, C.M. Stirling, S.P.Long // Physiol. Plant. - 1999. - Vol.106. - P.429-436.
 81. Carter J. N Effect of Mid- to Late- Season Water Stress on Sugarbeet Growth and Yield'[Text] / J. N. Carter, M. E. Jensen, and D. J. Travellers/ Agronomy journal. – 1980.-.№72
 82. Dolstra O., Haalstra S.R., Van der Putten P.E.L., Schapendonk A.H.C.M. Genetic variation for resistance to low temperature photoinhibition of photosynthesis in maize [Text] / S.R. Haalstra, P.E.L. Van der Putten, A.H.C.M. Schapendonk // Euphytica.- 1994.-Vol.80.-P.85-93.
 83. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties [Text] / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop Science. - 1966. - № I (6). - P. - 36 - 40.
 84. Eric S. Ober Abiotic stress in sugar beet [Text] / Eric S.Ober Abazar Rajabi /Sugar tech. – 2010.- № 12(3-4).- P.294 – 298.
 85. Finlay K.W. The analysis of adaptation in plant breeding programe [Text] / K. W. Finlay, G.N. Wilkinson // Austral. J. Agric. Res. -1963.-V.14.-№ 6.-P. 747-760.
 86. Maxwell K., Johnson G.N. Chlorophyll fluorescence - a practical guide [Text] / K. Maxwell, G.N. Johnson // J. Exp. Bot. - 2000.-Vol.51 - №345. - P.659-668.
 87. Seyed Y. Genetic Variation for Drought Stress in Sugar beet [Text] / Y. Seyed, H. Sadeghian, R. Fazli, D.F. Mohammadian, Taleghani, M. Mesbah // Journal of Sugar Beet Research – 2000.- № 37. – P.55-77.
 88. Блауберг И. В. и др. Системный подход.: предпосылки, проблемы, трудности.- М.: Знание, 1969.- 48 с.
 89. Блауберг И.В., Мирский Э.М., Садовский В.Н. Системный подход и системный анализ // Системные исследования.- М., 1982. - С. 47-64.
 90. Бондаренко С.Г. Моделирование динамики накопления биомассы при программировании урожаев // Научные основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.- М.: Колос, 1978.- С. 22 - 29.
 91. Вентцель Е.С. Исследование операций.- Задачи, принципы, методология: перевод с англ.- М.: Наука, 1980.- 208 с.
 92. Глушков В.М. Введение в АСУ.- К.: Техника, 1974.- 319 с.
 93. Горя В.С. Алгоритмы математической обработки результатов исследований.- Кишинев: Штиинца, 1988.- 208 с.
 94. Гриценко В.В., Долгодворов В.Е. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.- М.: Агропромиздат, 1986.- 56 с.
 95. Кобзева А.М. Применение ЭВМ в оптимизации и структуры производственных объединений яичного направления // В кн.: Проблемы межхозяйственного кооперирования в сельском хозяйстве Нечерноземной зоны РСФСР. М.: 1976.- С. 234 - 236.
 96. Лисогоров К.С. Система точного землеробства на меліорованих землях – сучасний стан та перспективи реалізації в господарствах АПК півдня України: Збірник: „Таврійський науковий вісник”. - № 27. – Херсон: Айлант, 2003. - С. 59-62.
 97. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах.- М.: Мир, 1980. - 662 с.

98. Португал В. Беседы об АСУ.- М.: Молодая гвардия, 1977.- 208 с.
99. Раппапорт А. Различные подходы к построению общей теории систем: элементаристский и организмический // Системные исследования.-М., 1983.- С.42-60.
100. Теплов Л. Очерки о кибернетике.- М.: Московский рабочий, 1963.- 415 с.

13. Інформаційні ресурси

Нормативною базою вивчення дисципліни “Методи наукових досліджень в агрономії” є типова програма, навчальний план та робоча програма дисципліни. Джерелами інформаційних ресурсів вивчення дисципліни є:

1. Бібліотека Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
2. Національна Наукова Сільськогосподарська Бібліотека Національної Академії Аграрних Наук
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського