

Національної академії аграрних наук України  
Інститут олійних культур

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора ІОК НААН,



Петро БАЛАБАЙ

«29» серпня 2024 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Математичне моделювання та планування експерименту,  
комп'ютерна обробка результатів досліджень»

напрямок підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої  
освіти спеціальності 201 Агронімія

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма «Математичне моделювання та планування експерименту» для аспірантів за напрямом підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 201 Агрономія. 2024 р. 11 с.

Розробник: д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН, Шевченко Ігор Аркадійович

Робоча програма схвалена на засіданні Вченою радою ІОК НААН, протокол від 29 серпня 2024р № 7

### 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Напрямок підготовки 201 «Агрономія»

Освітньо-кваліфікаційний рівень: третій (освітньо-науковий) рівень

Рік підготовки - перший

Найменування показників	кількість
кредитів	3
Змістових модулів	3
Загалом годин	90
Лекцій	18
Практичних	12
Самостійних	60

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: – 1/2

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** засвоєння наукових, технічних та методичних основ планування технологічного експерименту для скорочення часу його проведення та підвищення надійності результатів.

**Основними завданнями** дисципліни є:

- поглиблення рівня знань у галузі експериментальних досліджень;
- засвоєння студентами принципів планування та організації технологічного експерименту, планування експерименту при пошуку оптимальних умов;
- визначення особливостей умов проведення технологічних експериментів.

**Інтегральна компетентність:**

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері агрономії, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

### **Загальні компетентності:**

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та генерування нових ідей.

ЗК 2. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, застосовувати їх у практичних ситуаціях

### **Спеціальні компетентності:**

СК 4. Вміння формалізувати фахові прикладні задачі в галузі агропромислового виробництва, алгоритмізувати їх

СК 5. Здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних модифікацій і методів досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов, що необхідно підтвердити на прикладі власного дослідження.

СК 6. Здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати проведених експериментів і досліджень; робити висновки на основі одержаних досліджень, застосовувати їх у науковій та практичній сфері.

СК 7. Вміння обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і досліджуваними параметрами на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації.

СК 8. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері агрономії, інформаційні технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.

### **Програмні результати навчання:**

ПРН 1. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з філософії науки, агрономії та суміжних галузей, а також дослідницькі вміння для планування й проведення актуальних прикладних наукових досліджень.

ПРН 8. Розробляти та реалізовувати наукові й інноваційні проєкти, які дають можливість вирішити наукові, технологічні, економічні й організаційні проблеми агрономії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням технічних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН 10. Проводити професійну інтерпретацію та аналіз отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей, створювати власні об'єкт-теорії.

ПРН 11. Здійснювати пошук, оброблення та аналіз наукової інформації, її систематизацію та узагальнення; використовувати інформаційно-комунікаційні технології у дослідницькій та викладацькій діяльності.

ПРН 21. Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень та ідей.

ПРН 22. Нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети.

### 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Моделі та поняття технологічного експерименту.

**Лекція 1.** Основні характеристики статистичної сукупності. Типи групування статистичних даних.

**Лекція 2.** Основні показники характеристики варіаційного ряду. Статистичні характеристики даних.

**Практична робота № 1.** Методи обробки даних польового дослідження.

**Практична робота № 2.** Оцінка селекційного матеріалу.

**Змістовий модуль 2.** Види аналізу при технологічному експерименті.

**Лекція 3.** Основні види теоретичних розподілів.

**Лекція 4.** Урахування похибок при вимірюваннях. Перевірка нормальності статистичного розподілу оцінюваних вибірок

**Практична робота № 3.** Елементи оцінки результатів екологічних досліджень.

**Змістовий модуль III.** Основи комп'ютерної обробки інформації..

**Лекція 5.** Поняття та сутність інформації. Види інформації. Програмне забезпечення для обробки інформації.

**Лекція 6.** Фізичні основи представлення інформації в електронному вигляді.

**Лекція 7.** Основи роботи з текстовою інформацією.

**Практична робота № 4.** Основи роботи з текстовою інформацією.

**Лекція 8.** Основи роботи з фотозображеннями. Комп'ютерна обробка фотоінформації.

**Лекція 9.** Основи роботи з табличними (матричними) даними.

**Практична робота № 5.** Основи роботи з фотозображеннями. Комп'ютерна обробка фотоінформації.

**Практична робота № 6.** Основи роботи з табличними (матричними) даними.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лекцій	практичних	самостійних
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1.</b> Моделі та поняття технологічного експерименту	26	6	10	10
<b>Змістовий модуль 2.</b> Види аналізу при технологічному експерименті	22	6	2	14
<b>Змістовий модуль III.</b> Основи комп'ютерної обробки інформації	42	12	10	20
<b>Усього годин</b>	90	18	12	60

## 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні характеристики статистичної сукупності. Типи групування статистичних даних	2
2	Основні показники характеристики варіаційного ряду Статистичні характеристики даних	2
3	Основні види теоретичних розподілів.	2
4	Урахування похибок при вимірюваннях Перевірка нормальності статистичного розподілу оцінюваних вибірок	2
5	Поняття та сутність інформації. Види інформації. Програмне забезпечення для обробки інформації	2
6	Фізичні основи представлення інформації в електронному вигляді.	2
7	Основи роботи з текстовою інформацією.	2
8	Основи роботи з фотозображеннями. Комп'ютерна обробка фотоінформації.	2
9	Основи роботи з табличними (матричними) даними.	2
	Всього	18

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи обробки даних польового дослідження.	2
2	Оцінка селекційного матеріалу.	2
3	Елементи оцінки результатів екологічних досліджень.	2
4	Основи роботи з текстовою інформацією.	2
5	Основи роботи з фотозображеннями. Комп'ютерна обробка фотоінформації.	2
6	Основи роботи з табличними (матричними) даними.	2
	Всього	12

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні поняття про технологічний експеримент та основи його планування.	4
2	Моделі технологічних систем.	4
3	Спостереження та експеримент як основи математичного моделювання.	4

4	Математичні моделі плану експерименту.	4
5	Оптимальне планування. Критерії оптимального плану.	4
6	Кореляційний аналіз при дослідженні технологічних систем.	4
7	Регресійний аналіз.	4
8	Центральні композиційні плани. Плани багатофакторних експериментів.	4
9	Плани пошуку екстремуму функції відгуку.	4
10	Поняття та сутність інформації. Види інформації.	4
11	Програмне забезпечення для обробки інформації.	4
12	Фізичні основи представлення інформації в електронному вигляді.	4
13	Основи роботи з текстовою інформацією.	4
14	Основи роботи з фотозображеннями. Комп'ютерна обробка фотоінформації.	4
15	Основи роботи з табличними (матричними) даними.	4
	Всього	60

## 8. Методи навчання

Для вивчення дисципліни «Математичне моделювання та планування експерименту» виконуються наступні методи навчання:

### 1. Пояснювально-ілюстративний метод:

- здобувачі одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури;

- здобувачі сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

- даний метод знаходить широке застосування у вузі для передачі великого масиву інформації.

- інформаційно-рецептивний метод сам по собі не формує в студента умінь і навичок використання отриманих знань і не гарантує їх свідомого й міцного запам'ятовування.

### 2. Виконання практичних робіт.

### 3. Словесні: джерелом знання є усне або друковане слово (розповідь, бесіда, інструктаж і ін.)

### 4. Наочні методи: джерелом знань є спостережувані предмети, явища, наочні приклади (ілюстрування, показ).

### 5. Перегляд наукових фільмів з технологічними процесами.

### 6. Написання рефератів.

## 9. Методи контролю

Для перевірки знань використовуються наступні методи контролю: методи усного контролю, методи письмового контролю, тестові завдання, іспит.

Іспит є найбільш активною перевіркою знань за визначений період навчання, який складається з 3-х питань.

## 10. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль знань			Залік	Сума
Контрольний модуль				
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	30	100
30	20	40		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

Об'єктом рейтингового оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час контролю. Критерії комплексного оцінювання повинні доводитися до студентів на початку викладання навчальної дисципліни. Максимально можлива бальна оцінка, яку може набрати студент за всі модулі дисципліни, дорівнює 100 балам.

Система бальних оцінок практичних знань та опанування практичних навичок:

Практичні роботи містять в собі індивідуальні завдання з кожної теми модулю. За результатами виконання і захисту всіх практичних робіт студент одержує бальну оцінку за практикум з даного модулю, яка заноситься до системи рейтингу (максимально 5 балів). Практична робота за кожною темою модуля повинна бути оформлена у практичному журналі (на електронному носії) та здана викладачеві до встановленого планом терміну.

Виконана практична робота комплексно оцінюється викладачем, враховуючи такі критерії:

- повнота розкриття питання;
- правильність відповідей (правильне, чітке, достатньо глибоке викладення теоретичних понять);
- ступінь усвідомлення програмного матеріалу і самостійність міркувань;
- новизна навчальної інформації, рівень використання наукових (теоретичних знань);
- вміння користуватися засвоєними теоретичними знаннями;
- акуратність виконання роботи;

- цілісність, систематичність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки;
- правильне оформлення рисунків;
- акуратність оформлення роботи;
- підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки, різних технічних засобів тощо.

Результат виконання і захисту студентом кожної практичної роботи оцінюється окремо за такою шкалою:

5 балів передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, студент доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури.

4 бали передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Слабке знання додаткової літератури.

3 бали передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання, і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, студент порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

2 бали передбачає неповні знання студентом основної літератури, студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів.

1 бал ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок у відповіді.

0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання.

На кожному практичному занятті студенти проходять поточний контроль знань, які були отримані на лекції у вигляді тестів. Результати перевірки знань оцінюються у 5 балів.

Наприкінці вивчення модулю кожен студент виконує завдання підсумкового модульного контролю, за результати виконання одержує бальну оцінку (максимум 20 балів), яка заноситься до системи рейтингу.

В підсумкову модульну контрольну роботу входять теоретичні питання різного рівня складності, які оцінюються за 8-, 6- та 4- бальною шкалою, та тестові завдання.

Підсумковий модульний (семестровий) контроль у формі підсумкової семестрової контрольної роботи.

Семестрова контрольна робота складається з трьох типів завдань: теоретичного, практичного та тестового.

Результат виконання семестрової контрольної роботи оцінюється за вищенаведеними шкалами.



## 11. Методичне забезпечення

1. Лекції на електронних носіях.
2. Наочність: наукові фільми, схеми машин, роздатковий матеріал для практичних робіт.
3. Методичні розробки до практичних робіт.
4. Презентації до лекцій.

## 12. Рекомендована література

### Основна:

1. Алієв, Е. Б. (2023). Чисельне моделювання процесів агропромислового виробництва: підручник. Київ: Аграрна наука, 2023. 250 с.
2. Методичні рекомендації до навчальної дисципліни «Математичне моделювання та планування експерименту, комп'ютерна обробка інформації» 201 Агрономія ОНП «Олійні культури». Укладачі: Комарова І.Б., Поляков О.І., Фостащенко Д.І., Запоріжжя, ІОК НААН. 2023р.
3. Кисельов, О. В., Комарова, І. Б., Мілько, Д. О., Бакарджиєв Р. О. (2017). Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень (із досвіду написання дисертаційних робіт): Навчальний посібник. За заг. ред. Д. О. Мілька; Інститут механізації тваринництва НААН. Електронний аналог друкованого видання (електронна книга). Запоріжжя: СТАТУС. 1181 с.
4. Методика наукових досліджень в агрономії: Навч. посіб./ [Е.Р.Ермантраут, Л.М. Карпук, С.П. Вахній, Л.А. Козак, А.А.Павліченко, Л.М. Філіпова] Біла церква, 20218. -104с.  
[https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1549/3/metodyka\\_nauk\\_dosl.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1549/3/metodyka_nauk_dosl.pdf)
5. Глинський Я.М. Приктикум з інформатики. Навч. посібн. 6-те вид. – Львів: Деол, СПД Глинський, 2003. – 224 с.
6. ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України. – 1995.- 32 с.
7. ДСТУ 2940-94. Системи оброблення інформації. Керування процесами оброблення даних. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України. – 1995. – 28 с.
8. ДСТУ 2941-94. Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України. – 1995. – 20 с.
9. Є. Буров. Комп'ютерні мережі. – 2-ге вид., оновлена допов. – Л.: БаК, 2003. – 584 с., іл.

### Додаткова:

1. Лазер П.Н., Міхеєв Є.К. – Інструментарій і технології організації інформації в землеробстві. Херсон. ХДУ, 2006. – 368 с.
2. Міхеєв Є.К. – Інформаційні системи в землеробстві. Ч.I Системи підтримки прийняття технологічних рішень на рівні проектування і планування. Херсон:, ХДУ, 2005. – 280 с.;
3. Пушкарь О.І. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. В.В. Браткевич, М.В. Бутонов, І.О. Золотарьова, В.Є. Климнюк, І.П. Коврижних, В.П. Молчанов,

О.М. Мокринський, В.І. Плоткін, І.О. Пушкар, Р.В. Талуєв, В.В. Федько, підр. для вищ. навч. заклад., ВЦ «Академія», 2002. – 704 с.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Tools of Science: [сайт]. Режим доступу: <http://www.toolsofscience.se/converis/publicweb/Area/3783>. – Назва з екрана.
2. HOW TO GUIDE for Conducting Experiment Planning Discussions: [сайт]. Режим доступу: <http://www.nutek-us.com/wp-exptplanning.html>. – Назва з екрана.
3. Алгоритм оптимізації композиційних планів експерименту методом послідовного наближення: [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/emeo/2012\\_82/249-254.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/emeo/2012_82/249-254.pdf). – Назва з екрана.
4. <http://library.znu.edu.ua/> - сайт Наукової бібліотеки ЗНУ
5. <http://www.nbuu.gov.ua/> - сайт Національної бібліотеки Вернадського
6. <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> - библиотека Флора и фауна
7. <http://zplant.awardspace.info/> - сайт кафедри садово-паркового господарства та генетики рослин.