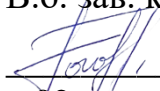


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. зав. кафедри ВМФ

 Наталія ДЬОМІНА  
« 02 » вересня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 208 "Агроінженерія"  
за ОПП Агроінженерія  
(на основі повної загальної середньої освіти)

механіко-технологічний факультет

2022– 2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «**Прикладна математика**» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП Агроінженерія (на основі повної загальної середньої освіти). – Запоріжжя, ТДАТУ. – 9 с.

Розробник: к.ф.-м.н., доцент Леонтєва В. В.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри вищої математики і фізики

протокол №1 від «29» серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету за напрямом підготовки 208 "Агроінженерія" за ОПП Агроінженерія (на основі повної загальної середньої освіти).

Протокол № 1 від «02» вересня 2022 року

Голова, доцент  Олена ДЕРЕЗА

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів: <b>7</b> Загальна кількість годин – <b>210 годин</b>	Галузь знань: <b>20 «Аграрні науки та продовольство»</b>	<u><b>За вибором студента</b></u>	
Змістових модулів: <b>2</b>	Спеціальність: <b>208 «Агроінженерія»</b>	<b>Курс</b>	<b>Семестр</b>
		2-й	3-й
		<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	10 год.
Тижневе навантаження: аудиторних занять – <b>2 год.</b> самостійної роботи студента – <b>19 год.</b>	Ступінь вищої освіти: <b>«Бакалавр»</b>	Практичні заняття	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Самостійна робота	190 год.
		Вид контролю	<b>Диференц. залік</b>

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** дисципліни є забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою математичних знань, умінь і навичок прикладної математики, які необхідні для подальшого глибокого засвоєння багатьох базових та професійно-орієнтованих дисциплін, а також засвоєння їх у практичній діяльності, і на цій підставі формування висококваліфікованого сучасного фахівця.

**Завданнями** дисципліни є вивчення теоретичних засад, основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується при вирішенні прикладних задач аграрного виробництва та переробки продукції рослинництва, тваринництва та технічного сервісу в агропромисловому виробництві, розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання технологічних процесів у даній сфері.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

### **знати:**

- основні положення методів математичної обробки і аналізу емпіричних даних;
- правила перевірки статистичних гіпотез;
- критерії перевірки коефіцієнта кореляції на значимість і надійність;
- види та алгоритми побудови апроксимуючої залежності;
- критерії добору емпіричних формул і оцінки параметрів залежностей;
- алгоритми методу найменших квадратів, однофакторного дисперсійного аналізу, двофакторного дисперсійного аналізу.

### **вміти:**

- проводити первісну обробку експериментальних даних;
- встановлювати форми, оцінку тісноти зв'язку між ознаками;
- апроксимувати сукупність експериментальних даних різного виду залежностями;
- застосовувати критерії узгодженості та оцінки параметрів при перевірці гіпотез;
- виконувати оцінку впливу факторних ознак на результативну ознаку;
- застосовувати алгоритми дисперсійного аналізу.

### **Результати навчання (з урахуванням soft skills)**

Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

Оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки.

## **Soft skills:**

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом** - уміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

## **3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Змістовий модуль 1. Статистичні ряди розподілу, гіпотези. Кореляційно-регресійний аналіз.**

**ТЕМА 1** Статистичні ряди розподілу, їх характеристики та графіки [1, с. 13-32, 2, с.9-40, 3, с.5-24, конспект лекцій за темою 1].

Основні поняття. Статистичні ряди розподілу. Побудова статистичних рядів та їх графічне зображення. Статистичні параметри рядів розподілу. Числові характеристики вибірки. Алгоритм вибіркового методу.

**ТЕМА 2** Статистичні гіпотези, види та загальна схема перевірки [1, с.35-40, 2, с.87-112, 3, с.25-44, конспект лекцій за темою 2].

Статистичні гіпотези та критерії. Закон нормального розподілу ймовірностей. Критерій узгодженості Пірсона ( $\chi^2$ ) Перевірка на однорідність дисперсій за критерієм Фішера. Перевірка на однорідність дисперсій за критерієм Кохрена.

**ТЕМА 3** Кореляційно-регресійний аналіз [1, с. 47-50, 2, с. 137-141, 3, с.45-48, конспект лекцій за темою 3].

Задачі та основні поняття кореляційного та регресійного аналізу. Коефіцієнт кореляції, визначення та властивості. Рівняння лінійної регресії. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції. Визначення параметрів рівняння лінійної залежності.

**Змістовий модуль 2. Метод найменших квадратів. Дисперсійний аналіз.**

**ТЕМА 4** Метод найменших квадратів оцінки параметрів (МНК) [1, с.74-81, 3, с.56-73, конспект лекцій за темою 4].

МНК оцінки параметрів лінійної залежності. МНК визначення параметрів

параболічної залежності. Обчислення коефіцієнтів та параметрів множинної кореляції.

### ТЕМА 5 Дисперсійний аналіз

[1, с.84-116, 2, с.115-134, 3, с. 74-89, конспект лекцій за темою 5].

Загальнотеоретичні основи дисперсійного аналізу. Загальна, факторна і залишкова суми, дисперсії. Алгоритм однофакторного дисперсійного аналізу.

## 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ном ер тиж ня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			Годин				Балі в
			лк	лаб	прак	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b><i>Змістовий модуль 1. Статистичні ряди розподілу, гіпотези. Кореляційно-регресійний аналіз</i></b>							
1	Лекція 1	Статистичні ряди розподілу, їх характеристики та графіки	2	-			
	Самостійна робота 1	Елементи математичної статистики. Основні поняття і визначення.	-			15	2
2	Практичне заняття 1	Вибірковий метод обробки статистичних даних.			2		15
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття 1.				15	2
3	Лекція 2	Статистичні гіпотези, види та загальна схема перевірки.	2				
	Самостійна робота 3	Підготовка до лекції 2.				15	2
4	Практичне заняття 2	Критерій узгодженості Пірсона. Критерій Фішера та Кохрена.			2		15
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичного заняття 2.				15	2
5	Лекція 3	Кореляційно-регресійний аналіз.	2				
	Самостійна робота 5	Підготовка до лекції 3.				15	2
6, 7	Самостійна робота 6	Підготовка до ПМК-1.				20	-
	ПМК-1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1.	-				10
<b>Всього за змістовий модуль - 105 год.</b>			<b>6</b>		<b>4</b>	<b>95</b>	<b>50</b>
<b><i>Змістовий модуль 2. Метод найменших квадратів. Дисперсійний аналіз</i></b>							
8	Практичне заняття 3	Кореляційний аналіз. Лінійна залежність. Методи оцінки параметрів лінійної регресії.			2		10
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичного заняття 3.				15	2
9	Лекція 4	Метод найменших квадратів оцінки параметрів (МНК).	2	-			
	Самостійна	Підготовка до лекції 4.	-			15	2

	робота 8						
10	Практичне заняття 4	Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Параболічна залежність. Апроксимація експериментальних даних нелінійними залежностями. Множинна кореляція.			2		10
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичного заняття 4.	-			15	2
11	Лекція 5	Дисперсійний аналіз.	2				
	Самостійна робота 10	Підготовка до лекції 5.				15	2
12	Практичне заняття 5	Однофакторний дисперсійний аналіз. Двофакторний дисперсійний аналіз.			2		10
	Самостійна робота 11	Підготовка до практичного заняття 5.	-			15	2
13, 14	Самостійна робота 12	Підготовка до ПМК-2.				30	
	ПМК-2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2.					10
<b>Всього за змістовий модуль 2 – 105 год.</b>			<b>4</b>		<b>6</b>	<b>95</b>	<b>50</b>
<b>Диференційований залік</b>							
<b>Всього з навчальної дисципліни – 105+105=210 год.</b>							<b>100</b>

## 5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

### *Підсумковий модульний контроль 1*

1. Основні поняття та задачі курсу.
2. Статистичні ряди розподілу, їх графіки.
3. Числові характеристики варіаційного ряду розподілу.
4. Сутність, задачі та алгоритм вибіркового методу.
5. Поняття про статистичні гіпотези, види гіпотез.
6. Поняття статистичного критерію, критичної області, критерію узгодженості.
7. Рівень значимості. Помилки першого та другого роду.
8. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл сукупності за критерієм Пірсона.
9. Перевірка гіпотези про рівність та однорідність дисперсій.
10. Види залежностей, кореляційна залежність.
11. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
12. Сутність та задачі регресійного аналізу.
13. Лінійна залежність, побудова рівняння лінійної регресії між ознаками.
14. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції.

### *Підсумковий модульний контроль 2*

1. Сутність та алгоритм методу найменших квадратів (МНК).
2. Знаходження параметрів лінійної регресії.
3. МНК обчислення параметрів параболічної залежності.
4. Визначення апроксимуючої залежності. Лінеаризація функцій.
5. Визначення параметрів нелінійних залежностей.
6. Множина кореляція. Парні, частині коефіцієнти кореляції
7. Основні поняття та сутність методу дисперсійного аналізу.
8. Загальна, факторна та залишкова суми, дисперсії.
9. Однофакторний дисперсійний аналіз. Алгоритм обчислення.
10. Двофакторний дисперсійний аналіз. Алгоритм обчислення.

## **6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 424 с.
2. Опря А. Т. Математична статистика. Київ : Колос, 2004. 208 с.
3. Сосницька Н.Л. Прикладна математика: навч. посіб. / Н.Л. Сосницька, В.М. Малкіна, О.А. Іщенко, Л.В. Халанчук, О.Г. Зінов'єва. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 100с. ISBN 978-966-2489-79-8. <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/navchannja/monohrafiji-ta-pidruchnyky/>.
4. Леонт'єва В. В., Кондрат'єва Н. О. Математичне моделювання виробничих процесів : навчально-методичний посібник для студентів денного відділення математичного факультету напряму підготовки «Прикладна математика» освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». Запоріжжя : ЗНУ, 2011. 120 с.

### **Допоміжна**

1. Головня Б. П. Чисельні методи. Інструментальні алгоритми: навч.-метод, посіб. до вивч. курсу "Методи обчислень". Черкаський нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2012. 127 с. ISBN 978966-353-229-5.
2. Єріна А. М., Кальян З. О. Теорія статистики: Практикум. Київ : 2007. 325 с.
3. Малыгина С. В., Черномаз В. Н., Клеваник Е. А. Прикладная математика. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студентов техн. специальностей; Донбас гос. машиностроит. акад. (ДГМА). Краматорск: ДГМА, 2013. 135 с. ISBN 978-966-379-627-7.
4. Гребенюк С. М., Д'яченко Н. М., Клименко М. І., Красікова І. В., Тітова О. О., Леонт'єва В. В. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної: частина 1: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 231 с.



5. Гребенюк С. М., Клименко М. І., Д'яченко Н. М., Красікова І. В., Тітова О. О., Леонтьєва В. В. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної: частина 2: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗНУ, 2013. 499 с.
6. Сосницька Н. Л., Іщенко О. А., Халанчук Л. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: конспект лекцій. Мелітополь : ФОП Силаєва О. В., 2021. 84 с. <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/navchannja/monohrafiji-ta-pidruchnyku/>

## 7 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Навчально-інформаційний портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>.
3. Сайт кафедри ВМ <http://tsatu.edu.ua/vmf>.
4. Електронні ресурси з математики. *Бібліотека TWIRPX*. URL : [https://www.twirpx.com/files/#files\\_mathematics](https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics).
5. Наукові ресурси. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського*. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/node/1539>.
6. Mathematics. *UMass Boston Open Courseware*. URL : <http://ocw.umb.edu/mathematics.html>.
7. Science, Maths & Technology. *Learning Space. The Open University*. URL : <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology>.
8. Maths Resources Index. *The Economics Network*. URL : <https://www.economicsnetwork.ac.uk/subjects/mathsforscientists>.