

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра будівництва, архітектури, геодезії та землеустрою

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана

аграрного факультету

Лілія МАРТИНЕЦЬ

вересня 2022 р.



РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	20 «Аграрні науки та продовольство»	208 «Агроінженерія»	«Агроінженерія»

Робоча програма з вищої математики для здобувачів вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» освітньої програми «Агроінженерія» «24» серпня 2022 року – 13 с.

Розробник:

Ращупкіна Людмила Леонідівна, старший викладач кафедри будівництва, архітектури, геодезії та землеустрою _

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівництва, архітектури та землеустрою

Протокол від «24» серпня 2022 р. № 1

Завідувач кафедри
«24» серпня 2022 р.



Олексій ОВЧАРЕНКО

Схвалено проектною групою освітньої програми «Агроінженерія»

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

Мета вивчення навчальної дисципліни – сформувати систему теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, навчити студентів логічно мислити, оперувати абстрактними об'єктами та розуміти роль і місце математики у сучасному світі.

Завдання вивчення дисципліни – теоретична та практична підготовка студентів з питань вивчення загальних основ вищої математики та використання їх в подальшому при вивченні загально-технічних і спеціальних дисциплін.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки:

дисципліни, що передують: дисципліна є базовою та не передбачає попереднє вивчення інших дисциплін;

дисципліни, що забезпечуються: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів».

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія»

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК02. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Опис підготовки фахівця	Статус навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 10	Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»	Обов'язкова	
	Спеціальність: 208 «Агроінженерія» Освітня програма: «Агроінженерія»		
Змістовних модулів - 2	Рівень вищої освіти: перший Ступень освіти: бакалавр	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин - 300		1-й	1-й
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 год. самостійної роботи студента 6 год.		1-й, 2-й	1-й, 2-й
		Лекцій	
		46 год.	12 год.
		Практичні, семінарські	
		82 год.	16 год.
		Лабораторні	
		-	-
	Самостійна робота		
172 год.	272 год.		
Форма контролю: 1-й семестр - залік, 2-й семестр - іспит			

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЛІНІЙНА, ВЕКТОРНА АЛГЕБРА

Тема 1. Визначники другого та третього порядку.

Визначники другого та третього порядку. Визначники n -го порядку, їх властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.

Тема 2. Матриці та дії над ними.

Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця та методи її знаходження. Ранг матриці.

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Основні поняття. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь, метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса. Теорема Кронекера – Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь. Однорідні рівняння.

Тема 4. Вектори та операції над ними.

Поняття вектора, лінійні операції над векторами, поняття лінійного простору. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Умови колінеарності векторів. Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення, застосування. Кут між векторами.

Тема 5. N -мірний вектор.

Поняття евклідового простору. Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення. Застосування. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення, застосування. Умова компланарності векторів.

Тема 6. Функції. Числова послідовність.

Множини, дії над множинами. Числові множини. Множини комплексних чисел. Поняття функції, її області визначення, властивості. Основні елементарні функції. Числова послідовність, границя числової послідовності. Число e .

Тема 7. Границя функції.

Границя функції в точці, границя функції на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Основні теореми про границі. Перша і друга чудові границі. Порівняння нескінченно малих величин. Односторонні границі функції.

Тема 8. Неперервність функції.

Неперервність функції в точці та на відрізку. Властивості функцій, неперервних у точці. Точки розриву функції, їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ. РЯДИ.

Тема 9. Похідна функції. Правила диференціювання.

Задачі, які призводять до поняття похідної. Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Диференційованість функції, зв'язок неперервності та диференційованості функції.

Тема 10. Диференціал функції, його застосування у наближених обчисленнях .

Диференціал, його геометричний зміст та застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення та їх застосування. Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції.

Тема 11. Функція багатьох змінних.

Функція багатьох змінних. Застосування похідної для дослідження функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Застосування похідної до розв'язування задач практичного змісту. Напрямок опуклості графіка функції, точки перегину. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Тема 12. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами.

Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Тема 13. Визначений інтеграл та його застосування.

Поняття визначеного інтеграла, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбниці. Методи інтегрування для обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування економічних задач. Невласні інтеграли, їх збіжність та обчислення.

Тема 14. Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь.

Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та єдиності розв'язку, задача Коші. Основні класи диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння. Лінійні рівняння, рівняння Бернуллі.

Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, метод варіації сталих.

Системи диференціальних рівнянь. Основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язування.

Тема 15. Числові ряди.

Числові ряди, збіжність та сума ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Геометричний, гармонічний та узагальнений гармонічний ряди (еталонні ряди).

Тема 16. Опанування математичного програмного забезпечення РТС Mathcad Express.

Основні можливості. Порядок завантаження безкоштовної студентської версії РТС Mathcad Express. Інтерфейс користувача. Основи обчислень у РТС Mathcad Express. Введення та редагування формул. Побудова графіків.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовний модуль 1: Лінійна, векторна алгебра										
Тема 1. Визначники другого та третього порядку.	20	4	2		14	20	2	2		16
Тема 2. Матриці та дії над ними.	20	4	4		12	20	2	2		16
Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	20	4	4		12	20	-	2		18
Тема 4. Вектори та операції над ними.	20	2	4		14	20	-	-		20
Тема 5. N-мірний вектор.	20	2	4		14	20	-	-		20
Тема 6. Функції. Числова послідовність.	13	4	4		5	13	-	-		13
Тема 7. Границя функції.	17	4	4		9	17	2	2		13
Тема 8. Неперервність функції.	20	4	2		14	20	-	-		20
<u>Разом за ЗМ1</u>	150	28	28		94	150	6	8		136

Змістовний модуль 2: Диференційне числення функцій. Ряди										
Тема 9. Похідна функції. Правила диференціювання.	20	2	6		12	20	2	2		16
Тема 10. Диференціал функції, його застосування у наближених обчисленнях.	20	4	8		8	20	2	2		16
Тема 11. Функція багатьох змінних.	15	2	6		7	15	-	-		15
Тема 12. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	20	2	8		10	20	-	2		18
Тема 13. Визначений інтеграл та його застосування.	20	2	8		10	20	2	2		16
Тема 14. Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь.	20	2	6		12	20	-	-		20
Тема 15. Числові ряди.	15	2	6		7	15	-	-		15
Тема 16. Опанування математичного програмного забезпечення РТС Mathcad Express	20	2	6		12	20	-	-		20
<u>Разом за ЗМ 2</u>	150	18	54		78	150	6	8		136
Всього	300	46	82		172	300	12	16		272

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1: Лінійна, векторна алгебра		
1	Обчислення визначників. Властивості визначників.	2
2	Матриці та основні дії над ними. Знаходження оберненої матриці.	4
3	Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера, Гауса та матричним методом	4
4	Дії над векторами.	4
5	Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення. Застосування.	4
6	Основні елементарні функції. Числова послідовність, границя числової послідовності. Число e .	4
7	Основні поняття функції однієї змінної. Розгляд класифікацій елементарних функцій.	4
8	Властивості функцій, неперервних на відрізку.	2
	<u>Разом за ЗМ1</u>	28

Змістовний модуль 2: Диференційне числення функцій. Ряди		
9	Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Знаходження похідної функцій.	6
10	Диференціювання основних елементарних функцій.	8
11	Застосування похідної до розв'язування задач практичного змісту.	6
12	Метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами.	8
13	Застосування визначеного інтеграла до розв'язування економічних задач.	8
14	Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку.	6
15	Числові ряди.	6
16	Обчислення у РТС Mathcad Express.	6
	<u>Разом за ЗМ 2</u>	54
	Всього	82

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1: Лінійна, векторна алгебра		
1	Методи обчислення визначників n-порядків.	14
2	Обернена матриця. Алгоритм побудови оберненої матриці.	12
3	Метод Жордана-Гауса та матричний метод.	12
4	Проекція вектора на вісь.	14
5	Вектори в системі координат.	14
6	Поняття функції кількох змінних.	5
7	Границя функції кількох змінних.	9
8	Неперервність функції кількох змінних.	14
	<u>Разом за ЗМ1</u>	94
Змістовний модуль 2: Диференційне числення функцій. Ряди		
9	Диференціали вищих порядків.	12
10	Правило Лопіталя.	8
11	Застосування диференціального числення для дослідження функції.	7
12	Інтегрування внесенням під знак диференціала.	10
13	Заміна змінної у визначеному інтегралі.	10
14	Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку.	12
15	Числові ряди.	7
16	Опанування математичного програмного забезпечення РТС Mathcad Express	12
	<u>Разом за ЗМ 2</u>	78
	Всього	172

Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:

1. Вивчення лекційного матеріалу;
2. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
3. Робота з інформаційними ресурсами мережі Інтернет (пошук та обробка інформації);
4. Виконання завдань самостійної роботи;
5. Самоконтроль та самоаналіз засвоєння навчальної дисципліни.

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються викладачем під час викладання дисципліни:

- на лекційних заняттях використовується пояснювально-ілюстративний метод та евристична бесіда;
- практичні заняття та самостійна робота будуються за допомогою репродуктивного методу, методу досліджень та методу спостережень.

5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форма контролю:

- залік, екзамен.

Методи оцінювання:

- опитування;
- розрахункові роботи;
- тестування.

Таблиця 5.1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія», освітньої програми «Агроінженерія»

осінній семестр

Поточний контроль								Семестровий контроль	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
8	8	8	8	8	8	6	6	40	100

весняний семестр

Поточний контроль								Семестровий контроль	Сума
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
8	8	8	8	8	8	6	6	40	100

T1, T2 ... T16 – теми навчальної дисципліни.

Таблиця 5.2 Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт		
	Тест	Усна відповідь	Розрахункові роботи
ПРН1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.	+	+	
ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.		+	+

Критерії оцінювання

Результати опанування кожної теми дисципліни оцінюються за 100 бальною шкалою поточним контролем, який може бути у формі тесту, усного опитування або виконання завдання. Отримані досягнення перераховуються у бали поточного контролю згідно із таблицею 5.1 після чого сумуються. Максимальна кількість балів за поточні контролю дорівнює 60. Під час сесії здається тест підсумкового контролю за 100 бальною шкалою, яка приводиться до 40 бальної. Отримані бали додаються до результату поточного контролю. Шкала оцінювання наводиться у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Програмне забезпечення: пакет програмного забезпечення MS Office 365, математичне програмне забезпечення PTC Mathcad Express.

Навчально-методичне забезпечення: дистанційний курс з вищої математики на платформі Moodle <http://moodle2.snu.edu.ua/course/view.php?id=5649>

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

- 1) Методичні рекомендації для практичних занять з дисципліни «Вища математика» зі студентами спеціальності 208 «Агроінженерія», 192 «Будівництво та цивільна інженерія», 193 «Геодезія та землеустрій», за освітнім рівнем «бакалавр» / укл. І. Г. Філіппова, Л. Л. Ращупкіна – Харків: ЛНАУ, 2018. – 54 с.
- 2) Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець. – К.: Центр навчальної літератури, 2017 – 594 с.
- 3) Литвин І. І. Вища математика / І. І. Литвин, О. М. Конопчук, Г. О. Жлізняк. – К.: Центр навчальної літератури, 2019 – 368 с.
- 4) Вища математика для економістів. Конспект лекцій (І курс) / Уклад.: Ю. П. Буценко, О. О. Диховичний, О. А. Тимошенко. – К: НТУУ «КПІ», 2014. — 256 с.
- 5) Коваленко І. П. Вища математика. - Київ : Вища шк., 2006. - 343 с.: іл.
- 6) Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. —Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 — 480с.
- 7) Самойленко А. М. Диференціальні рівняння в задачах / А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, М. О. Перестюк. – К.: Либідь, 2003. – 504 с.
- 8) Вища математика: підруч.: 2 кн. — 2-ге вид., перероб. і допов. — Кн.1. Основні розділи / [Г. Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.]; за ред. Г.Л. Кулініча. — К.: Либідь, 2003. — 400 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

- 1) <http://moodle2.snu.edu.ua/course/view.php?id=5649>— дистанційний курс з вищої математики.
- 2) <http://математика.укр> – сайт онлайн-навчання з математики Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

- 3) <https://www.mathcad.com> – сайт виробника математичного програмного забезпечення РТС MathCad.