

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра математичних методів в інженерії
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Ігор БАРАН
(прізвище та ініціали)

2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

/назва дисципліни/

галузь знань

12 "Інформаційні технології"

/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

/назва/

спеціальність

122 "Комп'ютерні науки"

/шифр і назва/

освітня програма

Комп'ютерні науки

/назва/

спеціалізація

/назва/

вид дисципліни

обов'язкова дисципліна циклу загальної підготовки

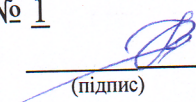
/обов'язкова/вибіркова/

Робоча програма з навчальної дисципліни " Вища математика "
(назва дисципліни)
 для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем
і програмної інженерії
(назва факультету)

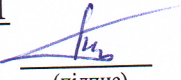
Розробники:

професор кафедри математичних методів в
 інженерії, доктор фіз.-мат нук, професор  /Василь КРИВЕНЬ/
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні
 кафедри інформатики і математичного моделювання
(назва)

Протокол від «30» серпня 2024 року № 1
 Завідувач кафедри, д.ф.-м.н.  /Василь КРИВЕНЬ /
(підпис) (ініціали та прізвище)

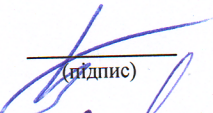
Робоча програма розглянута та схвалена НМК
 факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(назва)

Протокол від «18» вересня 2024 року № 1
 Секретар НМК, к.т.н.  / Богдана МЛИНКО /
(підпис) (ініціали та прізвище)

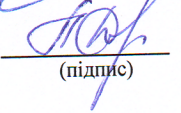
Робоча програма погоджена:

Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки"
(шифр і назва)
 освітня програма Комп'ютерні науки
(назва)

Завідувач випускової кафедри, к.т.н.

 / Ігор БОДНАРЧУК /
(підпис) (ініціали та прізвище)

Гарант освітньої програми, к.т.н.

 / Леся ДМИТРОЦА /
(підпис) (ініціали та прізвище)

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Кількість кредитів/годин	8,5/255	8,5/255
Аудиторні заняття, год.	136	32
Самостійна робота, год.	119	223
Аудиторні заняття:		
– лекції, год.	68	16
– лабораторні заняття, год.		
– практичні заняття, год.	68	16
– семінарські заняття, год.		
Самостійна робота:		
– опрацювання лекційного матеріалу	36	80
– підготовка до практичних занять	15	4
– опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	18	68
– виконання контрольних тестових завдань	10	4
– виконання індивідуальних завдань	20	12
– виконання курсових проектів (робіт)		
– підготовка до складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, тестування	20	55
Екзамен	I,II сем.	I,II сем.

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання – 47 %

заочна форма навчання – 87 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни: оволодіння студентами математичного апарату, необхідного для успішного засвоєння фахових дисциплін спеціалізації та для продовження вивчення наступних математичних дисциплін, необхідних у навчальному процесі студента та в професійній діяльності майбутнього спеціаліста; головною метою вивчення дисципліни є засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язування практичних задач;

2.2. Завдання навчальної дисципліни.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен знати фундаментальні положення вищої математики, а саме:

- вектори; скалярний, векторний, мішаний добуток векторів;
- матриці, дії над ними; обернена матриця;
- системи лінійних рівнянь, методи їх розв'язування;
- рівняння прямих та площин;
- криві та поверхні другого порядку;
- елементи теорії границь послідовностей і функцій в точці;
- елементи теорії диференціального числення функцій одного і декількох аргументів;
- елементи теорії невизначеного інтеграла;
- елементи теорії визначеного інтеграла;
- елементи теорії кратних інтегралів;

вміти:

- розв'язувати задачі теоретичного та прикладного характеру із застосуванням фундаментальних положень алгебри та геометрії;
- мати уявлення про застосування алгебри та геометрії для побудови математичних моделей та інженерних задач та їх дослідження;
- розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних задач інформаційно-довідникові ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- розв'язувати прикладні задачі методами диференціально-інтегрального числення;
- знаходити границі послідовностей та функцій;
- знаходити похідні функцій однієї та кількох змінних та застосовувати їх до розв'язання прикладних задач;

- обчислювати невизначені та визначені інтеграли та застосовувати їх до розв'язання прикладних задач;
- обчислювати повторні, кратні інтеграли та застосовувати їх до розв'язання прикладних задач.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає отримання здобувачами таких програмних результатів (ПР) згідно з освітньою програмою:

ПР 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР 2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформації.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **загальних (ЗК) та спеціальних (СК) компетентностей** згідно з освітньою програмою.

Загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні:

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК 3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем..

СК 4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

I семестр

№ з/п	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Матриці, види матриць, дії над матрицями Дії над матрицями: додавання матриць, множення матриці на число, множення матриць. Елементарні перетворення матриці. Східчасті матриці. Теорема про зведення матриці до східчастої форми. Властивості перацій із матрицями.	2	0,25
2.	Визначники, їх властивості та обчислення Визначник матриці. Визначники другого і третього порядків. Властивості визначників. Розклад визначника за елементами рядка (стовпця). Методи обчислення визначників.	2	0,25
3.	Обернена матриця. Ранг матриці Обернена матриця: означення, теорема існування, обчислення. Означення рангу. Властивості та обчислення рангу матриці. Лінійна залежність та лінійна незалежність матриць-стовпців (рядків). Елементарних перетворення матриці. Теорема про базисний мінор.	2	0,25
Системи лінійних алгебраїчних рівнянь			
4.	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття та означення. Розв'язування визначених систем n лінійних рівнянь з n невідомими: матричний метод, метод Крамера Означення та позначення СЛАР. Типи СЛАР. Розв'язок СЛАР. Розв'язування визначених СЛАР матричним методом. Правило Крамера.	2	0,25
5.	Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса. Розв'язування невизначених СЛАР.	2	0,25
6.	Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь Однорідна СЛАР. Властивості її розв'язків. Поняття фундаментальної системи розв'язків. Теорема про структуру розв'язку. Приклади розв'язування довільних СЛАР.	2	0,25
Векторна алгебра			
7.	Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості Означення вектора. Види векторів. Рівність векторів. Добуток вектора на число, сума векторів та їх властивості. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів.	2	0,25
8.	Базис векторів, розклад вектора по базису, координати вектора Базис векторів. Теорема про базис векторів. Системи координат: афінна, декартова, полярна, циліндрична та сферична. Координати вектора. Довжина вектора у декартовій системі	2	0,25

	координат. Зведення лінійних операції над векторами до алгебраїчних над їх координатами. Проекція вектора на вісь, її властивості.		
9.	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів Орієнтація трійки векторів. Означення скалярного, векторного та мішаного добутоків векторів. Властивості добутоків векторів, їх застосування. Умови колінеарності, перпендикулярності та компланарності векторів. Координатне представлення добутоків векторів.	2	0,25
10.	Пряма на площині Поняття про алгебраїчні лінії. Теорема про алгебраїчну лінію першого порядку. Види рівнянь прямої лінії на площині. Умови паралельності, перпендикулярності прямих, формули для кута між ними. Нормальне рівняння прямої. Відхилення та відстань точки від прямої.	2	0,25
11.	Площина в просторі Теорема про геометричний образ алгебраїчного рівняння першого порядку від двох змінних. Загальне рівняння площини. Інші типи рівнянь площини. Умови паралельності, перпендикулярності площин, формули для кута між ними. Нормальне рівняння площини. Відхилення та відстань точки від площини.	2	0,25
12.	Пряма в просторі Пряма як перетин двох площин. Різні форми рівнянь прямої в просторі. Умови паралельності, перпендикулярності, перетину, мимобіжності двох прямих. Кут між прямими.	2	0,25
13.	Взаємне розміщення площини і прямої в просторі Кут між площинами. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності. Належність прямої площині. Відстань між мимобіжними прямими.	2	0,25
14.	Алгебраїчна лінія другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола Загальне рівняння кривої другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: означення, геометричні властивості та канонічні рівняння. Метричні співвідношення між параметрами кривих другого порядку. Зведення рівняння кривої до канонічного виду.	2	0,25
15.	Загальна теорія кривих другого порядку. Перетворення рівняння лінії при паралельному перенесенні та при повороті системи координат. Зведення рівняння кривої до канонічного виду.		
16.	Лінійний векторний простір. Означення. Лінійна залежність та лінійна незалежність системи елементів простору. Розмірність і базис простору. Гіперплощина. Лінійні перетворення. Матриця лінійного оператора. Власні вектори та власні числа матриці.	2	0,25
	Всього з дисципліни годин лекцій за I семестр	32	8

II семестр

№ з/п	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Числова послідовність. Границя послідовності. Теорема про єдність границі та інші властивості границь. Друга важлива границя. Число e .	2	0,25
2.	Границя функції в точці і на нескінченності. Нескінченно мала й нескінченно велика величини. Шкала нескінченно малих. Порівняння нескінченно малих.	2	0,25
3.	. Теореми про границю функції. Теорема про розклад функції, що має границю на суму сталої і нескінченно малої. Арифметичні та інші властивості границі функції в точці..	2	0,25
4.	Однобічні границі. Два означення неперервності функції у точці. Неперервність функції на відрізку. Властивості неперервних функцій.	2	0,25
5.	Приріст функції в точці. Поняття похідної. Дифереційовність у точці. Зв'язок дифереційовності і неперервності. Властивості похідних і їх обчислення. Локальний екстремум функції. Дослідження графіка функції на відрізу: монотонність, опуклість, асимптоти.	2	0,5
6.	Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків.	2	0,25
7.	Основні теореми диференціального числення: Ферма і Ролля. Терема про скінченні прирости Лагранжа. Правило Лопітала. Формули Тейлора та Маклорена і їх застосування.	2	0,5
8.	Поняття функції декількох змінних. Границя та неперервність. Частинні похідні. Приріст і диференціал.	2	0,25
9.	Екстремум функції двох і декількох змінних. Умовний екстремум.	2	0,5
10.	Числові ряди та поняття їх збіжності. Степеневі ряди	2	1
11.	Первісна. Методи інтегрування.	2	0,25
12.	Основні означення теорії диференціальних рівнянь: порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, задача Коші. Поняття про ітераційні методи їх розв'язування.	2	2
13.	Інтегральна сума функції на відрізку. Означення, теорема існування, властивості означеного інтегралу.	2	0,25
14.	Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування за частинами в означеному інтегралі.	2	0,25

15.	Застосування означеного інтеграла. Площа плоскої фігури в декартових і полярних координатах. Площа фігури, заданої параметричними рівняннями. Довжина кривої. площа й об'єм тла обертання.	2	0,25
16.	Потрійний та трьохкратний інтеграли. Властивості, обчислення і застосування	2	0,25
17	Заміна змінних у кратних інтегралах. Формули переходу до полярної циліндричної та сферичної систем координат	2	0,5
18.	Застосування інтегралів у прикладних задачах фізики, механіки, техніки	2	0,5
	Всього з дисципліни годин лекцій за II семестр	36	8
	Всього з дисципліни годин лекцій	68	16

3.2. Практичні заняття

I семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Матриці , дії над матрицями	2	0,25
2.	Визначники, їх властивості та обчислення	2	0,25
3.	Обернена матриця. Ранг матриці	2	0,25
4.	Розв'язування СЛАР матричним способом та методом Крамера	2	0,25
5.	Дослідження СЛАР на сумісність. Метод Гауса	2	0,25
6.	Розв'язування однорідних систем лінійних рівнянь	2	0,25
7.	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису, координати вектора	2	0,25
8.	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів	2	0,25
9.	Модульна контрольна робота 1	2	0,25
10.	Пряма на площині	2	0,25
11.	Площина в просторі	2	0,25
12.	Пряма в просторі	2	0,25
13.	Задачі на пряму та площину	2	0,25
14.	Еліпс, гіпербола, парабола	2	0,25
15.	Лінійні простори	2	0,25
16.	Модульна контрольна робота 2	2	0,25
	Всього з дисципліни годин практичних за I семестр	32	8

II семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Границя послідовності. Обчислення границь.	2	0,25
2.	Границя функції в точці. Нескінченно мала й нескінченно велика величини.	2	0,25
3.	Непервність функції в точці та на інтервалі.	2	0,25
4.	Похідна, обчислення похідних.	2	0,25
5.	Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.	2	0,25
6.	Формули Маклорена і Тейлора.	2	2
7.	Повне дослідження диференційовних функцій. Побудова графіка.	2	0,25
8.	Застосування формули Маклорена для знаходження значень трансцендентних функцій.	2	0,25
9.	Функції декількох змінних. Границя. Приріст і частинні похідні. Екстремуми функцій декількох змінних. Задачі на екстремум	2	0,25
10.	Числові ряди та поняття їх збіжності. Степеневі ряди.	2	0,5
11.	Первісна. Властивості первісних. Табличне інтегрування	2	
12.	Зміна змінної у неозначеному інтегралі. Інтегрування частинами.	2	0,5
13.	Диференціальні рівняння першого порядку.	2	0,5
14.	Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь	2	0,5
15.	Означений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця.	2	0,25
16.	Способи обчислення означеного інтеграла і його застосування.	2	0,25
17.	Трьохкратний і потрійний інтеграли.	2	0,25
18.	Застосування кратних інтегралів.	2	0,25
	Всього з дисципліни годин практичних за II семестр	36	8
	Всього з дисципліни практичних годин	68	16

3.3. Самостійна робота

I семестр

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу	14	58
2	Підготовка до практичних занять	18	20
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не	6	30

	виносяться на лекції		
4	Виконання контрольних тестових завдань	4	4
5	Виконання індивідуальних завдань: Розрахункова робота №1 «Лінійна та векторна алгебра»; Розрахункова робота №2 «Аналітична геометрія».	6 4	0
6	Підготовка до складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, тестування	12	22
	Всього годин самостійних занять за I семестр	64	134

II семестр

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Границя і неперервність	10	14
2	Похідні і диференціали функцій одного аргументу і їх застосування.	10	21
3	Основні теореми про неперервні і диференційовні функції і їх застосування.	6	15
4	Формули Маклорена і Тейлора і їх застосування	10	19
5	Неозначений і означений інтеграли та їх застосування	10	10
6	Кратні інтеграли та їх застосування.	9	10
	Всього годин самостійних занять за II семестр	55	89
	Всього з дисципліни годин самостійних занять	119	223

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів.

I семестр

Форма підсумкового контролю – екзамен

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практична робота	
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		20	15		15	10	100
№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал			
Теми 1-8	Контрольно модульна робота № 1	15	Теми 9-16	Контрольно-модульна робота № 2	15			
	Рорахункова робота № 1	5						

II семестр
Форма підсумкового контролю – екзамен

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практична робота	
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		20	15		15	10	100
№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал			
Теми 1-9	Контрольно модульна робота № 3	15	Теми 10-18	Контрольно-модульна робота № 4	15			
	Рорахункова робота № 2	5						

5. Навчально - методичне забезпечення.

1. Кривень В.А., Цимбалюк Л.І., Валяшек В. Вступ до математичного аналізу в курсі вищої математики: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання галузі знань 12 «Інформаційні технології» освітнього рівня «бакалавр» Тернопіль: ТНТУ -2022 – 48 с.
2. Кривень В.А., Ясній О.П., Бойко А.Р. Методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» з розділів «Лінійна алгебра» та «Основи векторної алгебри» для студентів денної та заочної форм навчання галузі знань 12 «Інформаційні технології» / Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2018р. – 68 с.
3. Навчальний посібник з курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / В.Б. Валяшек, А.В.Каплун, Г.В. Козбур / Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015р.- 121с.

6. Рекомендована література

а) базова:

1. Скуратовський Р.В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. – К.: Національна академія управління, 2021. – 232с.
2. Вища математика: Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник[Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» /КПІ ім. Ігоря Сікорського уклад.: Т. О. Єр'оміна, О. А. Поварова). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 112 с.
3. Кривень В.А. Елементи лінійної алгебри. Лекції для студентів технічних спеціальностей. Навчальний посібник –Тернопіль:ТНТУ -2007. - 86 с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: – Навчальний посібник –К.: Ігнатекс-Україна., 2013.
5. Клепко В. Ю., Голець В. Л. К 48 Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 594 с.
6. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: – Збірник задач –К.: Ігнатекс-Україна, 2013.
7. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т. 1 : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2009. – 528 с

б) допоміжна:

8. Вища математика: Підручник: У 2 кн. Кн. 1. Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.; За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. 400с.
9. Вища математика: Підручник: У 2 кн. Кн. 2. Спеціальні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.; За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. 368с.
10. Дубчак В.М. Вища математика в прикладах та задачах. Навчальний посібник / В.М. Дубчак, В.М. Пришляк, Л.І. Новицька. – Вінниця: ВНАУ, 2018. – 254 с.

в) збірники задач:

11. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: – Збірник задач –К.: Ігнатекс-Україна, 2013

7. Інформаційні ресурси.

ЕНК в системі Atutor «Вища математика» ID 681,

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни.

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітка