

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
інформаційних технологій
Повхан І.Ф.
“ 12 ”  2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Рівень вищої освіти	перший, бакалаврський
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F2 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Статус дисципліни	обов’язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «**Математичний аналіз**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F2 Інженерія програмного забезпечення** освітньої програми «**Інженерія програмного забезпечення**».

Розробник: Морохович В.С., доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні **кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін** протокол № 13 від «10» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри _____ Василь КУТ

Схвалено науково-методичною комісією **факультету інформаційних технологій** протокол № 12 від «12» серпня 2025 р.

Т.в.о. Голови науково-методичної комісії _____ Ігор ПОВХАН

© Морохович В.С., 2025 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом		
	Денна форма навчання	Дистанційна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:		
Загальна кількість годин – 150	1	1	2
Кількість модулів – 2	Семестр:		
Тижневих годин: для денної форми навчання: аудиторних – 4,1 самостійної роботи студента – 4,7	1	1	4
	Лекції:		
	38	38	12
	Практичні (семінарські):		
	32	32	10
Види підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:		
	-	-	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:		
	80	80	128

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Математичний аналіз**» є оволодіння студентами математичним апаратом, необхідним для аналізу, моделювання та розв'язування теоретичних і практичних задач у професійній діяльності.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою вивчення навчальної дисципліни «**Математичний аналіз**» є опанування такої навчальної дисципліни (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 8 Алгебра та аналітична геометрія

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Інженерія програмного забезпечення**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	ПР01
Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	ПР05

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Математичний аналіз»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Вміти використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання систем та процесів у професійній діяльності.	ПР01
Знати теоретичні основи фундаментальних розділів математичного аналізу та застосовувати методи для розв'язання практичних задач на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.	ПР05

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усні відповіді та виконання практичних завдань;
- письмові самостійні роботи;
- модульні контрольні роботи;
- залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування; розв'язування практичних завдань; написання самостійних робіт.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: усний залік.

Особливості використання засобів діагностики та контролю за умов дистанційного навчання

В умовах використання формату онлайн-навчання (дистанційного навчання) із застосуванням корпоративної мережі Google Meet названі засоби, методи і форми визначаються за домовленістю зі студентським колективом і, в залежності від зручного виду взаємодії, застосовуються з допомогою існуючих функцій групових чатів та відео-конференцій.

Для ефективного засвоєння тематики є можливість демонстрації необхідних матеріалів на робочому столі комп'ютерного технічного засобу під час занять.

Зокрема, у разі потреби, під час онлайн-заняття можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу тематичну інформацію на робочому столі.

Планування лекційних і практичних (семінарських) занять, модульних контрольних робіт, а також підсумкова перевірка знань у формі іспиту (заліку) здійснюється заздалегідь за допомогою прив'язки до гугл-календаря. Синхронізація запланованих заходів виконується автоматично на всіх зручних для їх проведення пристроях.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
6	6	10	6	6	6	10		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	50	100
6	6	10	6	6	6	10		

T8, T9 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	8	40	8	40
Написання самостійних робіт	2	10	2	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінювання модульної контрольної роботи проводиться за 50 бальною шкалою з використанням різних форм завдань, що дозволяє перевірити знання і вміння студентів: визначення понять, теоретичні та практичні завдання. До цієї оцінки додається оцінка за модульне поточне оцінювання від 0 до 50 балів. Таким чином, загальна оцінка за модульний контроль – 100 балів.

Оцінка блоку теоретичних завдань (20 балів)

Блок теоретичних завдань складається з двох теоретичних питань. Кожне з питань оцінюється в 10 балів:

10 балів – ставиться, якщо сутність поняття розкрито вірно та повністю;

5 балів – ставиться, якщо сутність питання розкрито з деякими уточненнями;

0 балів – якщо сутність поняття не розкрито або розкрито невірно.

Оцінка блоку практичних завдань (30 балів)

Блок практичних завдань складається з трьох завдань. Одне завдання оцінюється в 10 балів:

10 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв'язано вірно;

7,5 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;

5 балів – якщо завдання розв'язано вірно не менше 50% обсягу завдання;

0 балів - якщо завдання не виконано або виконано невірно.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Залік є підсумковою формою контролю. Оцінюється за 100-бальною шкалою на основі рейтингової семестрової оцінки, тобто середнього арифметичного обох семестрових модульних оцінок. Якщо рейтингова семестрова оцінка задовольняє студента (і є позитивною, тобто перевищує 59 балів), то вона приймається в якості оцінки підсумкового семестрового контролю. У іншому випадку студент здає залік. Ця стандартна процедура передбачає як надання усних відповідей на теоретичні питання, так і розв'язок задач і/або прикладів. Її оцінювання є абсолютно аналогічним розглянутому вище оцінюванню модульної контрольної роботи, а при визначенні кінцевої оцінки за семестр має ваговий коефіцієнт 2.0 (тобто складає максимум 100 балів).

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	залік
90 -100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D		
60 - 63	E	задовільно	незараховано
35 - 59	FX	незадовільно	
0 - 34	F		

Відповідно до «Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсних) екзаменів і заліків в Ужгородському національному університеті» (затверджено Наказом ректора ДВНЗ «УжНУ» № 698/01-17 від 08.05.2015 р.), знання здобувачів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

Оцінка «зараховано» А (90-100 балів) виставляється, коли студент виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

Оцінка «зараховано» В (82-89 балів) виставляється, коли студент виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

Оцінка «зараховано» С (74-81 бал) виставляється, коли студент виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

Оцінка «зараховано» D (64-73 бали) виставляється, коли студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, цю оцінку

заслуговують студенти, що допустили помилки у відповідях та при виконанні завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

Оцінка «зараховано» E (60-63 бали) виставляється, коли студент виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дану оцінку заслуговують студенти, що допустили грубі помилки у відповідях та при виконанні завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

Оцінка «незараховано» FX (35-59 балів) з можливістю повторного складання виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

Оцінка «незараховано» F (0-34 балів) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни виставляється студенту, коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Академічна доброчесність: Політика щодо академічної доброчесності учасників освітнього процесу формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності з урахуванням норм «Положення про академічну доброчесність в ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (затверджене вченою радою університету від 23.02.2017 р., протокол № 3, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/12223>).

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності: Політика щодо перезарахування кредитів ЄКТС у випадку мобільності формується з урахуванням норм «Положення про порядок визнання (перезарахування) кредитів ЄКТС для учасників програм академічної мобільності у Державному вищому навчальному закладі «Ужгородський національний університет» (затверджене вченою радою університету від 30.05.2019 р., протокол № 6, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/20131>).

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Числова послідовність. Границі числових послідовностей.

Означення та приклади числових послідовностей. Дії над послідовностями. Обмежені та монотонні послідовності. Границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Властивості збіжних послідовностей.

Тема 2. Функція однієї змінної.

Змінні та постійні величини. Поняття функції однієї змінної. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції. Властивості функцій: парність і непарність, монотонність, обмеженість, періодичність. Явні й неявні функції. Параметрично задані функції. Обернені функції. Складні функції. Основні елементарні функції та їх графіки.

Тема 3. Границя функції. Неперервність функції.

Границя функції. Властивості границі функції. Односторонні границі. Основні теореми про границі. Розкриття невизначеностей різних типів. Перша та друга чудові границі. Неперервність функції в точці. Основні властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву функції.

Тема 4. Похідна функції однієї змінної.

Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідна функції у точці, її геометричний та механічний зміст. Диференційованість функції. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання. Похідна оберненої функції. Похідна функції, яка задана неявно. Диференціювання складної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.

Тема 5. Диференціал функції.

Означення диференціала, його геометричний зміст. Зв'язок диференціалу з похідною. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала першого

порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.

Тема 6. Основні теореми диференціального числення.

Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші та їх застосування. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора (Маклорена). Застосування формули Тейлора.

Тема 7. Дослідження функцій за допомогою похідних.

Умова сталості функції на проміжку. Умови зростання та спадання функції на проміжку. Максимум і мінімум функції. Необхідна та достатня умови екстремуму функції. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції, диференційованої на відрізку. Опуклість та вгнутість графіка функції, достатні умови. Точки перегину. Асимптоти графіка функції та їх знаходження. Загальна схема дослідження функцій і побудова їх графіків.

Модуль 2

Тема 8. Функції багатьох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Область визначення та значень функції багатьох змінних. Границя та неперервність функції декількох змінних.

Тема 9. Диференціальне числення функції багатьох змінних.

Частинні похідні. Диференційованість функції багатьох змінних. Повний диференціал. Диференціювання складних функцій багатьох змінних. Похідна неявної функції. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму. Умовний екстремум. Найбільше та найменше значення функцій багатьох змінних.

Тема 10. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.

Поняття первісної функції. Означення невизначеного інтегралу. Геометричний і механічний зміст інтегралу. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами.

Тема 11. Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.

Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування раціональних функцій розкладанням на елементарні дроби. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій.

Тема 12. Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.

Задачі, що призводять до поняття визначеного інтегралу. Площа криволінійної трапеції. Означення визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Геометричні застосування визначених інтегралів. Обчислення довжини дуги кривої, площі плоских фігур та об'єму тіл обертання.

Тема 13. Невласні інтеграли.

Невласні інтеграли з нескінченими межами. Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності невластних інтегралів.

Тема 14. Основні означення теорії диференціальних рівнянь

Поняття диференціального рівняння і його розв'язків. Порядок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв'язок і загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, методи їх розв'язання. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин														
	Форма навчання: денна					Форма навчання: дистанційна					Форма навчання: заочна				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота		самостійна робота	лекції	практичні	лабораторні		індивідуальна робота	самостійна робота	лекції	практичні
Модуль 1															
Тема 1. Числова послідовність. Границі числових послідовностей.	10	2	2		6	10	2	2		6	10				10
Тема 2. Функція однієї змінної.	10	2	2		6	10	2	2		6	10				10
Тема 3. Границя функції. Неперервність функції.	10	2	2		6	10	2	2		6	10	2			8
Тема 4. Похідна функції однієї змінної	12	4	2		6	12	4	2		6	12	2	2		8
Тема 5. Диференціал функції.	10	2	2		6	10	2	2		6	10	2			8
Тема 6. Основні теореми диференціального числення.	10	2	2		6	10	2	2		6	10				10
Тема 7. Дослідження функцій за допомогою похідних.	13	4	4		5	13	4	4		5	13		2		11
Модульна контрольна робота	75	18	16		41	75	18	16		41	75	6	4		65
Разом за модуль	75	18	16		41	75	18	16		41	75	6	4		65
Модуль 2															
Тема 8. Пряма на площині	10	2	2		6	10	2	2		6	10				10
Тема 9. Криві другого порядку	11	4	2		5	11	4	2		5	11	2			9
Тема 10. Площина у просторі	10	2	2		6	10	2	2		6	10	2			8
Тема 11. Пряма в просторі	10	2	2		6	10	2	2		6	10		2		8
Тема 12. Поверхні другого порядку	11	4	2		5	11	4	2		5	11		2		9
Тема 13. Лінійні та евклідові простори. Лінійні оператори та їх матриці.	10	2	2		6	10	2	2		6	10				10

Тема 14. Квадратичні форми	13	4	4			5	13	4	4			5	13	2	2			9
Модульна контрольна робота	75	20	16			39	75	20	16			39	75	6	6			63
Разом за модуль	75	20	16			39	75	20	16			39	75	6	6			63
Разом за семестр	150	38	32			80	150	38	32			80	150	12	10			128

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		денна	дистанційна	заочна
1	Числова послідовність. Границі числових послідовностей.	2	2	
2	Функція однієї змінної.	2	2	
3	Границя функції. Неперервність функції.	2	2	
4	Похідна функції однієї змінної.	2	2	2
5	Диференціал функції.	2	2	
6	Основні теореми диференціального числення.	2	2	
7	Дослідження функцій за допомогою похідних.	4	4	2
8	Функції багатьох змінних.	2	2	
9	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	2	2	
10	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	2	2	
11	Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.	2	2	2
12	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.	2	2	2
13	Невласні інтеграли.	2	2	
14	Основні означення теорії диференціальних рівнянь.	4	4	2
	Разом	32	32	10

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		денна	дистанційна	заочна
1	Числова послідовність. Границі числових послідовностей.	6	6	10
2	Функція однієї змінної.	6	6	10
3	Границя функції. Неперервність функції.	6	6	8
4	Похідна функції однієї змінної.	6	6	8
5	Диференціал функції.	6	6	8
6	Основні теореми диференціального числення.	6	6	10
7	Дослідження функцій за допомогою похідних.	5	5	11
8	Функції багатьох змінних.	6	6	10
9	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	5	5	9
10	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	6	6	8
11	Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.	6	6	8
12	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.	5	5	9
13	Невласні інтеграли.	6	6	10
14	Основні означення теорії диференціальних рівнянь	5	5	9
	Разом	80	80	128

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: мультимедійний проектор.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення: Microsoft Office, сервіс Google Meet, дистанційна платформа Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Вища математика: підручник / М.Є. Дудкін, О.Ю. Дюженкова, І.В. Степахно. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. 449 с.
2. Вища математика: навч. посіб. / Ф.М. Лиман, В.Ф. Власенко, С.В. Петренко та ін.; за заг. ред. Ф.М. Лимана. Суми: Університетська книга. 2023. 614 с.
3. Вища математика. Практикум: навч. посіб. / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахно. К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». 2021. 409 с.
4. Вища математика: навч. посіб.: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. Ч.1. К.: НАУ, 2021. 216 с.
5. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. Збірник задач / М.Є. Дудкін, О.Ю. Дюженкова, І.В. Степахно. К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». 2021. 65 с.
6. Математичний аналіз: навч. посіб. / А.І. Щерба, А.М. Нестеренко, І.В. Мірошкіна. Черкаси: ЧДТУ. 2023. 513 с.
7. Математика в технічному університеті: підручник. Т.2 / І.В. Алексеєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова; за ред. О.І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. К.: Видавничий дім «Кондор». 2019. 504 с.
8. Математика в технічному університеті: підручник. Т.3 / І.В. Алексеєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова; за ред. О.І. Клесова. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020. 454 с.
9. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Вища математика: навч. посіб. Ч.2. Х.: УкрДУЗТ. 2023. 251 с.

Допоміжна література

1. Вища математика. Курс лекцій: навч. посіб. у 3 ч. Ч.1: Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз / В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, О.С. Кондур, В.С. Дронь. Івано-Франківськ. 2011. 448 с.
2. Вища математика: підручник. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова. К.: Техніка. 2003. 600 с.
3. Вища математика: збірник задач. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Х.І. Гаврильченко, С.П. Полушкін, П.С. Кропив'янський та ін.; за заг. ред. П.П. Овчинникова. К.: Техніка. 2004. 279 с.
4. Вища математика: збірник задач: навч. посіб. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін.; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. К.: А.С.К. 2005. 480 с.
5. Вища та прикладна математика. Практикум / Авт.: В.О. Борисейко, В.І. Денисенко, Ю.Ф. Діденко. К.: КНТЕУ. 2011. 134 с.
6. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. К.: А.С.К. 2005. 648 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Інфо-центр факультету інформаційних технологій. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/48>.
2. Наукова бібліотека УжНУ. URL: <https://www.lib.uzhnu.edu.ua>.
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <https://www.nbuv.gov.ua>.
4. Сайт електронного навчання УжНУ. URL: <https://moodle.uzhnu.edu.ua/>.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)