

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Вищої математики та системного аналізу» (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1


(підпис) Сергій НИЖНИК
(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Математичний аналіз

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво», J «Транспорт та послуги»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», G9 «Прикладна механіка», J8 «Автомобільний транспорт»

(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», «Автомобілі та автомобільне господарство», «Динаміка і міцність машин»

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Поляков О.Г., старший викладач кафедри вищої математики та системного аналізу

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та системного аналізу (№ 405)

(назва кафедри)

Протокол № 12 від "30" червня 2025 р.

Завідувач кафедри к.ф.-м.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Ніна САВЧЕНКО
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студент гр. 328



(підпис)

Карина ГЛЕБОВА

(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Поляков Олександр Григорович

Посада: старший викладач кафедри вищої математики та системного аналізу

Перелік дисциплін, які викладає:

Лінійна алгебра та аналітична геометрія;

Вища математика; Математичний аналіз;

Напрями наукових досліджень:

Математичне моделювання

Контактна інформація:

o.poliakov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	II, III
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 10 кредитів ЄКТС/ 300 годин (144 аудиторних, з яких: лекції – 80; практичні – 64; СРЗ -156); заочна: 10 кредитів ЄКТС/ 300 годин (36 аудиторних, з яких: лекції – 16; практичні – 20; СРЗ -264);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий – контроль - іспит
Пререквізити	Шкільна математика та фізика
Кореквізити	«Інформатика та програмування», «Фізика», «Механіка»
Постреквізити	«Теорія помилок вимірювань», «Математичне моделювання технічних процесів», «Статистика та обробка даних»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета: отримати фундаментальні знання з вищої математики, які дозволять здобувачам освіти розв'язувати важливі практичні та теоретичні задачі з різних галузей сучасної математики та суміжних дисциплін, а також закладуть основи фундаментальної математичної підготовки.

Завдання: закласти основи фундаментальної фахової підготовки, а саме: векторна алгебра та аналітична геометрія; рівняння ліній і поверхонь першого та другого порядків; матричне числення та методи розв'язання систем лінійних алгебричних рівнянь.

Компетентності та результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може набути таких **компетентностей і результатів навчання:**

Інтегральні компетентності

- Аналітичне мислення: Здатність аналізувати складні проблеми, розбивати їх на складові частини та застосовувати математичні методи для їх вирішення.
- Моделювання: Вміння створювати математичні моделі реальних процесів та явищ, що є важливим для спеціальностей.
- Використання сучасних технологій: Здатність використовувати програмне забезпечення та комп'ютерні технології для проведення математичних розрахунків та аналізу даних.
- Критичне мислення: Вміння оцінювати точність та достовірність отриманих результатів, а також обґрунтовувати вибір методів та підходів для вирішення завдань.
- Комунікація: Здатність чітко та зрозуміло представляти результати своєї роботи, використовуючи математичну термінологію та графіки.
- Міждисциплінарний підхід: Вміння інтегрувати математичні знання з іншими дисциплінами, такими як фізика, інформатика, механіка, для вирішення комплексних завдань.

Інтегральна компетентність допомагає здобувачам освіти стати більш універсальними та адаптивними фахівцями, здатними працювати в різних галузях та вирішувати широке коло професійних завдань відповідно до освітньої програми.

Загальні компетентності

- здатність до абстрактного мислення;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність оцінювати якість виконуваних робіт;

- здатність спілкуватися на державній та на іноземними мовами як усно, так і письмово;
- здатність працювати самостійно та в команді з урахуванням вимог професійної дисципліни;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до гнучкого мислення та компетентного застосування набутих знань в широкому діапазоні практичної роботи за фахом;
- здатність використовувати математичний апарат для дослідження фахових процесів.

Спеціальні компетенції:

- Здатність створювати та аналізувати математичні моделі для вирішення інженерних завдань.
- Розуміння та застосування статистичних методів для оцінки точності технічних вимірювань.
- Здатність створювати та аналізувати математичні моделі фізичних систем та процесів.
- Вміння застосовувати статистичні методи для обробки та аналізу технічних даних.
- Здатність використовувати математичні методи для оцінки ризиків та прийняття управлінських рішень.

Ці спеціальні компетенції допомагають здобувачам освіти опанувати необхідні професійні навички та підготуватися до роботи у відповідних галузях.

Програмні результати навчання:

- Здобувачі освіти повинні знати основні математичні моделі та методи, що використовуються в природничих та інженерних науках.
- Здобувачі освіти повинні вміти аналізувати та вирішувати математичні задачі, використовуючи відповідні методи та алгоритми.
- Здобувачі освіти повинні вміти застосовувати математичні методи для моделювання та аналізу реальних процесів та явищ.
- Вміння розв'язувати завдання на обчислення границь .
- Вміння знаходити похідних функцій а також застосовувати їх до розв'язання математичних та фізичних задач.
- Вміння знаходити невизначений та визначений інтеграли функцій а також застосовувати їх до розв'язання математичних та фізичних задач: площа, об'єм, механічні моменти.
- Вміння розв'язувати диференціальні рівняння та застосовувати їх до математичних та фізичних задач.
- Вміння знаходити кратні та криволінійні інтеграли і застосовувати їх до розв'язання математичних та фізичних задач: площа, об'єм, маса, механічні моменти, робота, течія, ротор , дивергенція, потенціал.
- Вміння досліджувати ряди на збіжність. Вміти застосовувати математичний апарат теорії рядів для розв'язків задач.

4. Зміст навчальної дисципліни

Контрольний модуль 1

Змістовий модуль 1. Теорія границь. Неперервність. Диференціальне числення

Тема 1. Теорія границь послідовностей.

Множина дійсних чисел. Числові послідовності. Границя послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності та їх властивості. Основні властивості послідовностей, які мають границю. Існування границі монотонної послідовності. Число e .

Тема 2. Теорія границь функцій. Неперервні функції

Границя функції в точці. Границя функції в нескінченності. Арифметичні властивості границь. Нескінченно малі функції та їх властивості. Нескінченно великі функції. Деякі важливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Символи "o" та "O". Еквівалентні нескінченно малі. Застосування нескінченно малих для обчислення границь. Неперервні функції. Властивості неперервних у точці функцій: неперервність суми, добутку та частки; границя та неперервність складеної функції. Односторонні границі функцій у точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Неперервність функції на відрізку; обмеженість, існування найбільшого та найменшого значення.

Тема 3. Диференціальне числення функцій однієї незалежної змінної

Похідна функції. Геометричне тлумачення похідної. Похідна оберненої функції, функцій заданих параметрично. Похідні обернених тригонометричних функцій, гіперболічних функцій. Диференційованість функцій. Неперервність диференційованої функції. Диференціал. Геометричне тлумачення диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця. Теорема Ролля, Коші, Лагранжа. Наслідки. Правила Лопітала-Бернуллі. Розкриття невизначеностей за правилами Лопітала-Бернуллі. Формула Тейлора з залишковим членом у формі Лагранжа. Зображення функцій $\exp(x)$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^{\alpha}$ за допомогою формули Тейлора. Застосування диференціального числення до дослідження функцій та побудови графіків. Зростання та спадання функцій. Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину. Асимптоти кривих. Дослідження функцій та побудова графіків функцій. Приклади. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Полярна система координат, зв'язок з декартовою, графіки функцій у полярній системі. Кривизна кривої. Еволюта і евольвента.

Тема 4. Диференціальне числення функції кількох незалежних змінних

Основні означення. Диференційованість функції кількох змінних. Похідні від складених функцій. Повний диференціал. Похідні від неявних функцій. Похідна за напрямком, градієнт.

Частинні похідні вищих порядків. Незалежність результату диференціювання від порядку диференціювання. Диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму. Достатні умови екстремуму. Умовний екстремум.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій та/або відповідних розділів рекомендованої літератури. Виконання вправ домашніх завдань..

Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї незалежної змінної

Тема 1. Невизначений інтеграл

Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця інтегралів. Найпростіші методи інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Інтегрування простих дробів. Інтегрування лінійних та дробово-лінійних ірраціональностей. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування квадратичних ірраціональностей.

Тема 2. Визначений інтеграл

Визначений інтеграл як границя інтегральних сум. Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Похідна від інтеграла зі змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбниця. Інтегрування частинами та заміна змінної у визначеному інтегралі. Застосування визначених інтегралів до обчислення площ плоских фігур у декартових координатах, у полярних координатах, та у випадку функцій, які задані параметрично. Диференціал довжини дуги кривої. Обчислення довжини дуги кривої, площі поверхні обертання, об'єму тіла обертання. Загальна схема застосування визначеного інтеграла. Приклади з фізики та механіки.

Тема 3. Невласні інтеграли

Невласні інтеграли з нескінченними границями інтегрування. Означення. Теорема порівняння. Абсолютна збіжність. Інтеграли від необмежених функцій.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій та/або відповідних розділів рекомендованої літератури. Виконання вправ домашніх завдань.

Модульний контроль №1

Контрольний модуль 2

Змістовий модуль 3. Диференціальні рівняння та їх системи. Криволінійні інтеграли.

Тема 1. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи

Фізичні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Задача Коші. Огляд методів

розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння, лінійні рівняння, рівняння Бернуллі, рівняння у повних диференціалах, рівняння Клеро і Лагранжа. Диференціальні рівняння вищих порядків. Крайові задачі для диференціальних рівнянь. Рівняння, які припускають пониження порядку. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами, фундаментальна система розв'язків. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Задача Коші. Матричний метод розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Елементи теорії стійкості. Стійкість за Ляпуновим. Асимптотична стійкість. Дослідження на стійкість лінійних систем. Дослідження на стійкість за першим наближенням. Критерій стійкості Гурвіца.

Тема 2. Криволінійні інтеграли

Криволінійні інтеграли другого роду, обчислення, застосування. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Відновлення функції за повним диференціалом. Фізичне застосування криволінійних інтегралів.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій та/або відповідних розділів рекомендованої літератури. Виконання вправ домашніх завдань.

Модульний контроль №2

Контрольний модуль 3

Змістовий модуль 4. Кратні інтеграли. Елементи теорії векторного поля. Ряди.

Тема 1. Кратні інтеграли

Подвійні інтеграли, їх властивості. Обчислення подвійних інтегралів. Заміна змінних у подвійних інтегралах, подвійний інтеграл у полярних координатах. Геометричні та механічні застосування. Формула Гріна. Потрійні інтеграли. Заміна змінних у потрійних інтегралах. Потрійний інтеграл у циліндричних та сферичних координатах. Геометричні та механічні застосування. Площа криволінійної поверхні. Поверхневі інтеграли. Формули Остроградського-Гауса та Стокса.

Тема 2. Елементи теорії векторного поля

Векторні лінії поля, їх диференціальні рівняння. Течія векторного поля через відкриту та замкнену поверхні, її обчислення. Дивергенція векторного поля, фізичне тлумачення, обчислення. Застосування формули Остроградського-Гауса. Циркуляція векторного поля, обчислення. Ротор векторного поля, фізичне тлумачення, обчислення. Застосування формули Стокса. Оператор «набла», властивості, дії з оператором. Векторні

диференціальні операції другого порядку. Основні типи векторних полів: соленоїдальне, потенціальне, гармонічне, їх характеристики. Основна теорема векторного аналізу.

Модульний контроль №3

Контрольний модуль 4

Тема 1. Числові і функціональні ряди

Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Геометрична прогресія. Необхідна умова збіжності ряду Ряди з додатними членами. Теорема порівняння. Ознаки збіжності Даламбера та Коші. Інтегральна ознака збіжності ряду. Оцінка залишку ряду за допомогою інтегральної ознаки. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність рядів. Ряди, члени яких чергуються знаками. Ознака Лейбниці, оцінка залишку ряду. Функціональні ряди, область збіжності. Теорема про рівномірно збіжні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Неперервність суми степеневих рядів. Почленне інтегрування та диференціювання степеневих рядів. Ряд Тейлора. Розкладання в ряд функцій: $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(\pm x)$, $\ln(1+x)$. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Тема 2. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є

Ортогональні системи функцій. Приклади. Ряд Фур'є по тригонометричній системі функцій. Розкладання у тригонометричний ряд Фур'є функцій, заданих на інтервалі $(-1, 1)$. Розкладання у тригонометричний ряд Фур'є парних та непарних функцій. Теорема Діріхле. Комплексна форма запису ряду Фур'є. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є. Синус та косинус перетворення Фур'є.

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання матеріалу лекцій та/або відповідних розділів рекомендованої літератури. Виконання вправ домашніх завдань.

Модульний контроль №4

5. Індивідуальні завдання

- Розрахункова робота «Границі. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних»
- Розрахункова робота «Інтегральне числення»
- Розрахункова робота «Диференціальні рівняння»
- Розрахункова робота «Кратні інтеграли і теорія поля»

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестів, усної здачі індивідуальних робіт, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді семестрового контролю: іспит (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Контрольний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Робота на практичних заняттях	0...1,5	10	0...15
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Контрольний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Робота на практичних заняттях	0...1,5	10	0...15
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання та захист розрахункової роботи	0...10	1	0...10
Всього за семестр			0...100

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Контрольний модуль 3			
Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Робота на практичних заняттях	0...1,5	10	0...15
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Контрольний модуль 4			

Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Робота на практичних заняттях	0...1,5	10	0...15
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання та захист розрахункової роботи	0...10	1	0...10
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача вищої освіти від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту здобувач вищої освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з п'яти питань (двох теоретичних і трьох практичних). За кожне питання здобувач вищої освіти може одержати максимальну кількість балів - 20.

Модульний контроль проводиться на 8 і 16 тижнях.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	Не зараховано
0-59	Незадовільно	

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінка виставляється здобувачу вищої освіти, відповідь якого базується на рівні репродуктивного мислення, коли здобувач освіти не впевнений у відповідях, порушує послідовність викладання матеріалу, слабо пов'язує теорію з практикою.

Добре (75-89). Оцінка ставиться, якщо здобувач вищої освіти, вільно володіє логіко-понятійним апаратом курсу, може обґрунтувати основні його положення; відповідь здобувача освіти базується на рівні самостійного мислення, коли він знає матеріал, правильно пов'язує теорію з практикою, але допускає незначні помилки.

Відмінно (90-100). Оцінка ставиться, якщо здобувач вищої освіти, має стійкі системні знання з дисципліни, уміє їх обґрунтовувати, узагальнювати та продуктивно їх використовує на творчому рівні. Здобувач освіти глибоко вивчив матеріал, викладає його логічно, послідовно, чітко. Задачі білету розв'язані та мають пояснення до кожного етапу розв'язання. Здобувач освіти вільно володіє понятійним апаратом, уміє логічно мислити, аналізувати нестандартні ситуації.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять:

- Регулярне відвідування занять є обов'язковим для успішного засвоєння матеріалу.
- У разі пропуску заняття з поважної причини, здобувачі освіти повинні повідомити викладача заздалегідь.
- Можуть бути передбачені певні наслідки за систематичні пропуски без поважних причин.

Дотримання вимог академічної доброчесності:

- Здобувачі освіти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності, включаючи чесність у виконанні завдань та іспитів.
- Плагіат, шпигунство, фабрикація даних та інші форми академічного несумління заборонені.
- Порушення академічної доброчесності може призвести до дисциплінарних стягнень.

Вирішення конфліктів:

- У разі виникнення конфліктів між здобувачами освіти або між здобувачем освіти та викладачем, слід звертатися до встановлених процедур вирішення конфліктів.
- Спочатку рекомендується спробувати вирішити конфлікт шляхом прямого діалогу між сторонами.
- Якщо конфлікт не вдається вирішити на цьому рівні, слід звернутися до адміністрації навчального закладу або до спеціальних комісій з вирішення конфліктів.

10. Методичне забезпечення

1. Робочий зошит. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних. Харків, ХАІ, 1997.
2. Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 1998.
3. Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ, 2000.
4. Брисіна І. В., Головченко О. В., Кошовий Г. І., Ніколаєв О. Г. та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних: Навч. посібник для ВУЗів. Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
5. Брисіна І. В., Головченко О. В., Кошовий Г. І., Ніколаєв О. Г. та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії векторного поля.: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

6. Брисіна І. В., Головченко О. В., Кошовий Г. І., Ніколаєв О. Г. та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 3. Ряди. Інтеграл Фур'є. Функції комплексної змінної та операційне числення. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
7. Навчальні ресурси (лекції, методичні рекомендації до виконання практичних занять та самостійної роботи) розташовано за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9951>

11. Рекомендована література

Базова

1. Робочий зошит. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних. Харків, ХАІ, 1997.
2. Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 1998.
3. Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ, 2000.
4. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних: Навч. посібник для ВУЗів./ Брисіна І. В та ін. Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
5. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії векторного поля.: Навч. посібник для ВУЗів./Брисіна І. В. та ін. Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
6. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 3. Ряди. Інтеграл Фур'є. Функції комплексної змінної та операційне числення. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. посібник для ВУЗів/ Брисіна І. В та ін. Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

Допоміжна

1. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб., ч.1. Харків, 2008.
2. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб., ч.2. Харків, 2008.
3. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб., ч.3. Харків, 2008.
4. Strang, G., Calculus. Cambridge: Wellesley-Cambridge Press, 2020.

12. Інформаційні ресурси

Сайт бібліотеки: <https://library.khai.edu>