

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1


Сергій НИЖНИК
(підпис) (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»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: G4.02 «Теплоенергетика», G11.02 «Двигуни та енергетичні установки», G11.03 «Технологічні машини та обладнання», G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: «Інжиніринг та енергоефективність в теплоенергетиці», «Комп'ютерний інжиніринг», «Газотурбінні установки і компресорні станції», «Робототехнічні системи та комплекси», «Авіаційні двигуни та енергетичні установки»

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Вознюк С.М., 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. 217


(підпис)

Олександр ШВЕЦЬ
(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Вознюк Сергій Миколайович

Посада: старший викладач кафедри вищої математики та системного аналізу

Перелік дисциплін, які викладає:

Лінійна алгебра та аналітична геометрія;
Математичний аналіз; Методи обчислень;
Рекомендаційні системи.

Напрями наукових досліджень:

механіка рідини та газу, механіка деформівного твердого тіла, системний аналіз.

Контактна інформація:

s.voznyuk@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	II, III
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 10 кредитів ЄКТС/ 300 годин (160 аудиторних, з яких: лекції – 80; практичні – 80; СРЗ -140);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий – контроль - іспит
Пререквізити	Елементарна математика, лінійна алгебра та аналітична геометрія, механіка матеріалів та конструкцій.
Кореквізити	Фізика, Методи програмування та комп'ютерні методи обчислень, Теорія машин і механізмів
Постреквізити	«Фізика», «Теоретична механіка та теорія машин і механізмів», «Тепломасообмін», «Математичний аналіз», «Технічна термодинаміка», «Гідрогазодинаміка», «Електротехніка», «Деталі машин та основи конструювання», «Основи обчислювальної гідромеханіки», «Комп'ютерні технології проектування», «Основи комп'ютерного інжинірингу»

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

Мета вивчення: 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 з наступних розділів математики: границя числової послідовності, границя та неперервність функції, похідна, інтегральне числення, функції багатьох змінних, ряди, елементи гармонічного аналізу, кратні інтеграли, поверхневі та криволінійні інтеграли та ін.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані та практичні задачі, пов'язані з розробкою, виробництвом та сертифікацією авіаційної та ракетно-космічної техніки, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерних наук, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

1. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
2. Здатність до абстрактного мислення.
3. Здатність планувати та управляти часом.
4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
8. Здатність працювати в команді.
9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
13. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.
14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
15. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Спеціальні компетентності:

1. Здатність використовувати теорії динаміки польоту та керування при проектуванні об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

2. Здатність здійснювати розрахунки елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на міцність.
3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.
4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів газотурбінної техніки і енергетичного обладнання компресорних станцій.
5. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.
6. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.
7. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
9. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.
10. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
12. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
13. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.
14. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.
15. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

16. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.
17. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.
18. Здатність здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

Програмні результати навчання:

1. Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.
2. Обчислювати напружено-деформований стан, визначати несучу здатність конструктивних елементів та надійність систем ракетно-космічної техніки.
3. Демонструвати знання і розуміння математики, фізики, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, теорій лопаткових машин, газотурбінних двигунів і тепломасообміну, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
4. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.
5. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.
6. Засвоїти розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.
7. Виявляти здатність аналізувати розвиток науки і техніки.
8. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
9. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
10. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
11. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
12. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

13. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
14. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні, у тому числі із застосуванням автоматизованих систем (САЕ).
15. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
16. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
17. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний 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 "о" та "О". 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 відріжку; 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. Теореми Ролля, Коші, Лагранжа. Наслідки. Правила Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей за правилами Лопіталя-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 відріжку. 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. Розрахункова робота «Границі. Диференціальне числення функцій однієї змінної».

Модульний контроль №1

Змістовний 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-Лейбниці. 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 №2

Модуль 2

Змістовний 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. Розрахункова робота «Диференціальні рівняння»

Модульний контроль №3

Змістовний 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-Гаусса. 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.

Тема 3. Числові і функціональні ряди

Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Геометрична прогресія. Необхідна умова збіжності ряду Ряди з додатними членами. Теореми 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 Лейбница, оцінка залишку ряду. Функціональні ряди, область збіжності. Теореми про рівномірно збіжні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Неперервність суми степеневих ряду. 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 4. 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

Виконання розрахункової роботи «Границі. Диференціальне числення функцій однієї змінної».

Виконання розрахункової роботи «Диференціальні рівняння».

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів з використанням рекомендованої літератури та методичних матеріалів, у тому числі, в системі дистанційного навчання (при дистанційній формі навчання).

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється у вигляді опитування на практичних заняттях, тестів.

Підсумковий контроль виконується за результатами поточного контролю, індивідуальних завдань, модульного контролю.

Семестровий контроль: іспит у письмовій або тестовій (при дистанційній формі навчання) формі. Іспит проводиться у разі відмови студента від балів підсумкового контролю та за наявності допуску.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Виконання та захист розрахункової роботи	0...20	1	0...20
Всього за семестр			0...120

(*) Якщо кількість модульних балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.

Модульний контроль проводиться на 8 і 16 тижнях.

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. При дистанційній формі навчання іспит складається у вигляді тесту в системі дистанційного навчання.

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	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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 використовує їх 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:

- у разі відсутності на занятті здобувач освіти повинен самостійно опрацювати відповідний матеріал за допомогою рекомендованої літератури та/або матеріалів системи дистанційного навчання;

- участь у контрольних заходах повинна відбуватись у відповідності до розкладу

Дотримання вимог академічної доброчесності:

- здобувачі освіти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності, включаючи чесність при виконанні завдань та при складанні іспитів.

- плагіат, фабрикація даних та інші форми академічної недоброчесності караються відповідно до «Положення про академічну доброчесність».

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 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.

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>