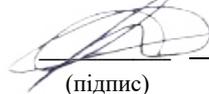


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



(підпис)

Дмитро КРИЦЬКИЙ

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

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

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: F3 «Комп'ютерні науки», F6 «Інформаційні системи та технології», G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», J6 «Авіаційний транспорт»

(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: «Інформаційні технології проектування», «Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ», «Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби», «Віртуальні та інтелектуальні технології програмування», «Розподілені інформаційні системи», «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Мураховська О.А., 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. 116


(підпис)

Костянтин ГІНЬКО

(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Мураховська Олена Анатоліївна

Посада: старший викладач кафедри вищої математики та системного аналізу

Перелік дисциплін, які викладає:

Лінійна алгебра та аналітична геометрія;
Математичний аналіз; Вища математика;
Теорія ймовірностей та математична статистика;
Теорія управління та прогнозування в умовах невизначеності.

Напрями наукових досліджень:

Проектування складних систем в умовах невизначеності.

Контактна інформація:

o.murahovska@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	I, II, III
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 15 кредитів ЄКТС/ 450 годин (240 аудиторних, з яких: лекції – 120; практичні – 120; СРЗ -210); заочна: 15 кредитів ЄКТС/ 450 годин (54 аудиторних, з яких: лекції – 24; практичні – 30; СРЗ -396);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий – контроль - іспит
Пререквізити	Шкільна математика, Фізика
Кореквізити	Дискретна математика та теорія алгоритмів, Моделі і методи дискретної математики, Фізика, Теорія ймовірностей, Основи програмування, Інженерні системи комп'ютерної графіки, Теоретична механіка та теорія машин і механізмів
Постреквізити	Технічна механіка, комп'ютерна геометрія, технології системного аналізу, Статистичні та імовірності методи дата-аналізу, Електротехніка, Штучний інтелект та прийняття рішень, Основи проєктування та конструювання технічних систем, Механіка матеріалів та конструкцій

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

Мета вивчення: отримати фундаментальні знання з математичного аналізу, 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: векторної алгебри та аналітичної геометрії; матричного числення та методів розв'язання систем лінійних алгебричних рівнянь; теорії границь і послідовностей; диференціального числення функції однієї та багатьох незалежних змінних; інтегрального числення; диференціальних рівнянь; теорії комплексної змінної; теорії рядів.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральні компетентності

1. **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 «Інформаційні технології проектування», «Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ», «Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби», «Віртуальні та інтелектуальні технології програмування», «Розподілені інформаційні системи», «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів».

2. **Використання сучасних технологій:** Здатність використовувати програмне забезпечення та комп'ютерні технології для проведення математичних розрахунків та аналізу даних.

3. **Критичне мислення:** Вміння оцінювати точність та достовірність отриманих результатів, а також обґрунтовувати вибір методів та підходів для вирішення завдань.

4. **Комунікація:** Здатність чітко та зрозуміло представляти результати своєї роботи, використовуючи математичну термінологію та графіки.

5. **Міждисциплінарний підхід:** Вміння інтегрувати математичні знання з іншими дисциплінами 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

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- 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 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:

- знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації;
- 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;
- використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів;
- 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 проєктування та реалізації об'єктів інформатизації.

Програмні результати навчання:

- 1. Знання та розуміння**
 - Здобувачі освіти повинні знати основні математичні моделі та методи, що використовуються в інженерних науках та програмуванні.
- 2. Аналітичні навички:**
 - 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.
- 3. Практичні навички:**
 - Вміти розв'язувати системи рівнянь з двома та більше змінними.

- Володіти навичками роботи з матрицями: додавання, множення, обчислення визначників та обернених матриць.
- Розв'язувати системи лінійних рівнянь за допомогою методів Гауса та Крамера.
- Вміти знаходити границі функцій та послідовностей, досліджувати функції на неперервність.
- Вміти диференціювати функції однієї та багатьох змінних та застосовувати отримані навички в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру.
- Знаходити невизначені, визначені, невласиві, подвійні та потрійні інтеграли та застосовувати результати інтегрального числення для розв'язання задач фізики та механіки.
- Розв'язувати диференціальні рівняння та їх системи.
- Вміти досліджувати та застосовувати теорію поля та теорію рядів для розв'язання технічних задач спеціальності.

4. Критичне мислення:

- Здобувачі освіти повинні вміти оцінювати точність та достовірність отриманих результатів, а також обґрунтовувати вибір методів та підходів для вирішення завдань.
- Здобувачі освіти повинні вміти аналізувати та інтерпретувати математичні дані та результати.

5. Комунікаційні навички:

- Здобувачі освіти повинні вміти чітко та зрозуміло представляти результати своєї роботи, використовуючи математичну термінологію та графіки.
- Здобувачі освіти повинні вміти писати звіти та презентувати результати своїх досліджень.

6. Міждисциплінарний підхід:

- Здобувачі освіти повинні вміти інтегрувати математичні знання з іншими дисциплінами для вирішення комплексних завдань.
- Здобувачі освіти повинні розуміти роль математики в різних галузях науки та техніки.

7. Самостійність та відповідальність:

- Здобувачі освіти повинні вміти самостійно працювати над математичними задачами та проектами.
- Здобувачі освіти повинні демонструвати відповідальність за результати своєї роботи та вміння працювати в команді.

Ці програмні результати навчання допомагають здобувачам освіти розвивати необхідні компетенції та готують їх до професійної діяльності у відповідних галузях.

4. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 1

Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія

Тема 1. Векторна алгебра і елементи теорії визначників

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Визначники 2-го, 3-го, n-го порядку, властивості, обчислення. Алгебраїчні доповнення і мінори. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Правило Крамера розв'язання СЛАР. Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійно-залежні та лінійно-незалежні системи векторів. Колінеарні та компланарні вектори. Базис, розкладання вектора за базисом. Проекція вектора та його координати. Декартові прямокутні координати на площині і в просторі. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів, його властивості. Довжина вектора, кут між векторами, умови перпендикулярності і паралельності векторів, які задані у координатній формі. Векторний добуток векторів, його властивості, обчислення в координатній формі, геометричний зміст. Мішаний добуток векторів, властивості, обчислення, геометричний зміст, застосування. Подвійний векторний добуток.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 2006).

Тема 2. Рівняння прямої та площини

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Площина. Рівняння площини: у векторній формі, проведеної через точку з даним вектором нормалі. Загальне рівняння площини. Кут між площинами, Умови паралельності і перпендикулярності площин. Відстань між площинами. Пряма у просторі, напрямний вектор прямої, рівняння прямої: у векторній формі, в параметричному вигляді, у канонічному вигляді, як пари площин. Відстань між прямими. Основні задачі на пряму лінію і площину.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 2006).

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
 - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

Змістовий модуль 2. Матричне числення та елементи лінійної алгебри

Тема 3. Матриці і системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Лінійні векторні простори.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- Матриці. Дії з матрицями. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Метод Гаусса розв'язання СЛАР. Обернена матриця. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь. Ранг матриці, його обчислення. Дослідження розв'язності системи лінійних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі. Гаусса розв'язання СЛАР. Однорідні СЛАР. Фундаментальна система розв'язків. Структури розв'язків однорідної та неоднорідної СЛАР. Елементи теорії лінійних просторів. Приклади лінійних просторів. Лінійний оператор, приклади. Матриця лінійного оператора у заданому базисі. Матриця переходу при заміні базису. Власні числа і власні вектори лінійних операторів. Квадратична форма. Матриця квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 2006).
-

Тема 4. Квадратичні форми. Рівняння поверхонь і ліній другого порядку

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- Канонічна форма запису рівнянь еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження геометричних властивостей еліпса, гіперболи та параболи. Загальне рівняння кривих другого порядку. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду. Поняття про поверхні другого порядку.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 2006).

Змістовий модуль 3. Теорія границь та послідовностей. Неперервність функцій

Тема 5. Теорія границь та послідовностей

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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 . 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. 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.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних. Харків, ХАІ., 2006).

Модульний контроль 2 (за темами змістовного модуля 2,3)

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Самостійна робота здобувачів освіти – підготовка до модульного контролю.

Семестр 2

Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох незалежних змінних

Тема 6. Диференціальне числення

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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. 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.

Тема 7. Диференціальне числення функцій багатьох незалежних змінних

Функції кількох 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.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних. Харків, ХАІ., 2006).

Модульний контроль 3 (за темами змістовного модуля 4)

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовий модуль 5. Інтегральне числення функцій однієї незалежної змінної

Тема 8. Комплексні числа. Дії з комплексними числами

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Означення комплексного числа. Геометричне тлумачення. Алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми запису. Дії з комплексними числами.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 2006).

Тема 9. Інтегральне числення функцій однієї незалежної змінної

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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. 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. Невласні інтеграли першого та другого роду, означення. Теореми порівняння.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 2006).

Модульний контроль 4 (за темами змістовного модуля 5)

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Самостійна робота здобувачів освіти – підготовка до модульного контролю.*

Семестр 3

Змістовий модуль 6. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи та кратні інтеграли

Тема 10. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 2006).

Тема 11. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ., 2005).

Модульний контроль 5 (за темами змістовного модулю 6)

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Самостійна робота здобувачів освіти – підготовка до модульного контролю.*

Змістовий модуль 7. Елементи теорії векторного поля. Теорія рядів

Тема 12. Елементи теорії векторного поля

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ., 2005).

Тема 13. Числові і функціональні ряди

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Числові ряди. Збіжність та сума ряду. 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 Лейбниця, оцінка залишку ряду. Функціональні ряди, область збіжності. Інтервал і радіус збіжності. Ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ., 2005).

Тема 14. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

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. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
- Виконання домашніх робіт після кожного практичного заняття (Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ., 2005).

Модульний контроль 6 (за темами змістовного модулю 7)

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Самостійна робота здобувачів освіти – підготовка до модульного контролю.*

5. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункових робіт:

1. «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»;
2. «Диференціальне та інтегральне числення»;
3. «Диференціальні рівняння, кратні інтеграли, теорія поля, ряди».

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальних консультацій (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді виконання домашніх завдань, 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
Семестр 1			
Змістовий модуль 1			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовий модуль 2, 3			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання та захист розрахункової роботи	0...10	1	0...10
Всього за семестр			0...100
Семестр 2			
Змістовий модуль 4			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовий модуль 5			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання та захист розрахункової роботи	0...10	1	0...10
Всього за семестр			0...100
Семестр 3			

Змістовий модуль 6			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовий модуль 7			
Робота на практичних заняттях	0...2	10	0...20
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 з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 2006.
2. Робочий зошит. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних. Харків, ХАІ, 2006.
3. Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 2006.
4. Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ, 2005.
5. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

6. Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3493>

11. Рекомендована література

Базова

1. Міністерство освіти і науки України. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 11 Математика та статистика, спеціальність 113 Прикладна математика (Наказ МОН України № 1216 від 12.11.2018). <https://mon.gov.ua>
2. Ніколаєв О.Г. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. - Харків, "Основа", 2000.
3. Капустян, О. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: конспект лекцій. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021
4. Красильникова, І. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2019
5. Математика в технічному університеті: Підручник./ І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова; за ред. О. І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т.1. – 496 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
6. Математика в технічному університеті: Підручник./ І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова; за ред. О. І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – Т.2. – 504 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
7. Математика в технічному університеті: Підручник./ І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова; за ред. О. І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – Т.3. – 456 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>
8. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ : Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с
9. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний [та ін.]. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 249 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16620>

Допоміжна

1. Zill D. G. Advanced engineering mathematics / D. G. Zill, W. S. Wright. — Burlington : Jones and Bartlett Learning, 2017. — 1004 pp.

2. Zill D. G. Calculus : Early transcendentals / D. G. Zill, W. S. Wright. — Sudbury : Jones and Bartlett publishers, 2011. — 994 pp.
3. Математика в технічному університеті : Практикум : У 4-х ч. / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2014. — 752 с.
4. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик.— К.: А.С.К., 2005. — 648 с.
5. Adams R. A. Calculus : Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto : Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.

12. Інформаційні ресурси

Пошта кафедри k405@khai.edu