

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

циклова комісія математичних та природничих дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора ФКПАІТ ОНТУ

ПІДПИСАНО Ольга ЄПУР

30.08.2024 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

обов'язкова

Освітньо-професійна програма	<u>Інженерія програмного забезпечення</u>
Код та найменування спеціальності	<u>121 «Інженерія програмного забезпечення»</u>
Шифр та найменування галузі знань	<u>12 «Інформаційні технології»</u>
Мова навчання	<u>українська</u>

Розроблено та забезпечується: цикловою комісією математичних та природничих дисциплін ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій Одеського національного технологічного університету»

Розробник:

Вікторія ОКСАНІЧЕНКО, викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист ФКПАІТ ОНТУ

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії математичних та природничих дисциплін

Протокол №1 від 30.08.2024 р.

Голова циклової комісії

ПІДПИСАНО
(підпис)

Олена ФЛЕШЕРОВСЬКА
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Гарант освітньо-професійної програми

ПІДПИСАНО
(підпис)

Тетяна КОСТИРЕНКО
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Розглянуто та схвалено Методичною радою ФКПАІТ ОНТУ

Протокол №1 від 30.08.2024 р.

Голова Методичної ради
ФКПАІТ ОНТУ

ПІДПИСАНО
(підпис)

Марина ДАНИЛОВА
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. Пояснювальна записка

Вступ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до Стандарту фахової передвищої освіти із спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення та освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» підготовки фахових молодших бакалаврів.

Предмет вивчення

Предметом вивчення дисципліни «Вища математика» є вивчення загальних математичних методів та закономірностей, використання фундаментальних математичних основ для вивчення інших математичних дисциплін та побудова математичних моделей різноманітних математичних задач, що будуть виникати у фахівців даної спеціальності.

Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – математика, послідовні – теорія ймовірностей та математична статистика, математичні методи дослідження операцій, основи програмування та алгоритмічні мови, теорія алгоритмів, чисельні методи.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Вища математика» є засвоєння здобувачами освіти основних понять, положень вищої математики, навичок розв'язання задач, а також виховання фахівця, що володіє математичними методами, необхідними для спеціальної підготовки та майбутньої професійної діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є:

1. Формування у здобувачів освіти наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи вищої математики, її роль у пізнанні дійсності, стійкої мотивації до навчання;
2. Оволодіння здобувачами освіти мовою вищої математики в усній та письмовій формах, системою математичних знань, навичок і умінь, потрібних у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервності освіти;
3. Інтелектуальний розвиток особистості, передусім розвиток у здобувачів освіти логічного мислення і просторової уяви, пам'яті, уваги, інтуїції.

Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» здобувач освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті фахової передвищої освіти зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (<https://mon.gov.ua/ua/osvita/fahova-peredvisha-osvita/sektor-fahovoyi-peredvishoyi-osviti/zatverdzeni-standarti>) та освітньо-професійній програмі «Інженерія програмного забезпечення»

(<https://promavt.od.ua/storage/uploads/5fTmqvbw3xXUtOjLHvxNF3kmydSW00WGirTU2Vf2.pdf>) підготовки фахових молодших бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність алгоритмічно та логічно мислити.

Програмні результати навчання:

РН04. Використовувати знання математичних методів на рівні, необхідному для розв'язання типових задач програмної інженерії.

РН15. Аналізувати та узагальнювати необхідну інформацію з різних джерел та ресурсів для розв'язання професійних задач з урахуванням сучасних досягнень інформаційних технологій.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

№	Назва змістових модулів і тем
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри	
Тема 1	Матриці. Дії над матрицями
Тема 2	Визначники другого та третього порядків, їх властивості
Тема 3	Визначники вищого порядку
Тема 4	Обернена матриця
Тема 5	Ранг матриці
Змістовий модуль 2: Системи лінійних рівнянь	
Тема 6	Системи лінійних рівнянь. Основні означення
Тема 7	Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера
Тема 8	Матричний запис систем лінійних рівнянь та її розв'язування
Тема 9	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса
Тема 10	Однорідна система лінійних рівнянь
Змістовий модуль 3: Вступ у математичний аналіз	
Тема 11	Границя функції. Основні теореми про границі
Тема 12	Невизначеність $\left(\frac{0}{0}\right)$ та $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$
Тема 13	Перша та друга стандартні границі
Змістовий модуль 4: Диференціальне числення функції однієї та двох змінних	
Тема 14	Дослідження функції на неперервність. Розрив I та II роду
Тема 15	Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Диференціювання функцій
Тема 16	Похідна складеної функції
Тема 17	Диференціал функції
Тема 18	Похідні вищих порядків. Механічний зміст похідної II порядку
Тема 19	Дослідження функцій за допомогою похідних та побудова графіків
Тема 20	Похідна функції двох змінних
Змістовий модуль 5: Комплексні числа	
Тема 21	Визначення комплексного числа
Тема 22	Форми комплексного числа
Тема 23	Дії над комплексними числами
Змістовий модуль 6: Інтегральне числення функції однієї змінної	
Тема 24	Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості
Тема 25	Таблиця інтегралів. Обчислення невизначеного інтегралу від найпростіших функцій
Тема 26	Методи інтегрування невизначеному інтегралу
Тема 27	Інтегрування дробово-раціональної функції
Тема 28	Визначений інтеграл. Основні властивості визначеного інтегралу
Тема 29	Методи інтегрування визначеному інтегралу

Тема 30	Обчислення площ плоских фігур
Тема 31	Обчислення об'ємів тіл обертання
Змістовий модуль 7: Диференціальні рівняння	
Тема 32	Звичайні диференціальні рівняння
Тема 33	Диференціальні рівняння першого порядку
Тема 34	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними
Тема 35	Однорідні диференціальні рівняння першого порядку
Тема 36	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку
Тема 37	Диференціальні рівняння в повних диференціалах
Тема 38	Найпростіші диференціальні рівняння n -го порядку
Тема 39	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри

Тема 1. Матриці. Дії над матрицями

Матриці. Основні означення. Числова матриця. Розмір матриці. Види матриць (квадратна, нульова, діагональна, одинична). Вироджена та невивроджена квадратна матриця. Сума, різниця матриць. Узгоджена матриця. Добуток матриці A на число k . Добуток матриці A на матрицю B . Транспонована матриця. Симетрична і кососиметрична матриця.

Тема 2. Визначники другого та третього порядків, їх властивості

Визначники. Означення визначників другого та третього порядків, їхні властивості. Мінор та алгебраїчне доповнення визначників другого та третього порядків. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця (Теорема 1;2). Обчислення визначників другого та третього порядків, розкладаючи визначник за елементами рядка або стовпця.

Тема 3. Визначники вищого порядку

Визначники вищих порядків. Обчислення визначників вищих порядків за допомогою їх властивостей.

Тема 4. Обернена матриця

Означення оберненої матриці. Теорема про існування оберненої матриці. Алгоритм знаходження оберненої матриці.

Тема 5. Ранг матриці

Означення рангу матриці. Алгоритм знаходження рангу матриці. Визначення рангу матриці практично.

Змістовий модуль 2: Системи лінійних рівнянь

Тема 6. Системи лінійних рівнянь. Основні означення

Системи лінійних рівнянь. Основні означення. Критерій сумісності систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера – Капеллі.

Тема 7. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера

Головний визначник системи (детермінант). Формули Крамера. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.

Тема 8. Матричний запис систем лінійних рівнянь та її розв'язування

Основна матриця, матриця вільних членів та матриця з невідомих. Матричний запис розв'язку системи лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним методом.

Тема 9. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса

Східчаста або трапецієподібна матриця. Суть методу Гаусса. Випадки, коли східчаста матриця має один розв'язок, має безліч розв'язків, не має жодного розв'язку. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса.

Тема 10. Однорідна система лінійних рівнянь

Означення однорідної системи лінійних рівнянь. Тривіальний розв'язок однорідної системи лінійних рівнянь. Формули розв'язку однорідної системи лінійних рівнянь (за умови, коли $\Delta = 0$).

Змістовий модуль 3: Вступ у математичний аналіз

Тема 11. Границя функції. Основні теореми про границі

Послідовність. Границя послідовності. Границя функції. Основні теореми про границі.

Тема 12. Невизначеність $\left(\frac{0}{0}\right)$ та $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$

Розкриття невизначеностей $\left(\frac{0}{0}\right)$ та $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$.

Тема 13. Перша та друга стандартні границі

Перша та друга стандартні границі. Обчислення границь із застосуванням першої та другої стандартної границі. Перша важлива границя. Число e . Натуральні логарифми. Друга важлива границя. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції. Розкриття деяких невизначеностей.

Змістовий модуль 4: Диференціальне числення функції однієї та двох змінних

Тема 14. Дослідження функції на неперервність. Розрив I та II роду

Неперервність функції в точці. Точки розриву. Дії над неперервними функціями. Неперервність елементарних функцій. Властивості функцій неперервних на відрізьку.

Тема 15. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Диференціювання функцій

Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Правила диференціювання.

Тема 16. Похідна складеної функції

Похідна складеної функції. Таблиця похідних складеної функції. Диференціювання складених функцій.

Тема 17. Диференціал функції

Поняття диференціала функції та застосування його до обчислення наближених значень функції.

Тема 18. Похідні вищих порядків. Механічний зміст похідної II порядку

Похідні вищих порядків явно заданої функції. Механічний зміст похідної II порядку. Диференціали вищих порядків. Теореми диференціального

числення. Теорема Ферма і Ролля. Теорема Коші і Лагранжа. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей $\left(\frac{0}{0}\right)$ та $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ за правилом Лопіталя.

Тема 19. Дослідження функцій за допомогою похідних та побудова графіків

Локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції. Опуклість і вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти кривої. Схема дослідження функцій та побудова її графіка.

Тема 20. Похідна функції двох змінних

Функція багатьох змінних. Означення та символіка. Границя функції багатьох змінних. Похідна функції двох змінних. Частинний приріст функції по змінній x . Частинний приріст функції по змінній y . Частинні похідні. Частинні похідні другого порядку. Мішані частинні похідні. Повний диференціал функції.

Змістовий модуль 5: Комплексні числа

Тема 21. Визначення комплексного числа

Визначення комплексного числа. Властивості операцій над комплексними числами.

Тема 22. Форми комплексного числа

Алгебраїчна форма комплексного числа. Модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична форма комплексного числа. Показникова форма комплексного числа. Перехід від алгебраїчної форми до тригонометричної і навпаки.

Тема 23. Дії над комплексними числами

Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Формула Муавра. Добування кореня n -го степеня з комплексних чисел. Розв'язування квадратних рівнянь, в яких $D < 0$.

Змістовий модуль 6: Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 24. Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості

Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначеного інтегралу.

Тема 25. Таблиця інтегралів. Обчислення невизначеного інтегралу від найпростіших функцій

Таблиця основних інтегралів. Інтегрування елементарних функцій за основними властивостями невизначеного інтегралу. Безпосереднє інтегрування.

Тема 26. Методи інтегрування невизначеному інтегралу

Основні методи інтегрування. Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі (метод підстановки). Формула інтегрування невизначеного інтегралу частинами. Інтегрування невизначеного інтегралу частинами.

Тема 27. Інтегрування дробово-раціональної функції

Виділення цілої частини з неправильного дроби. Запис дроби у вигляді суми елементарних дробів. Обчислення інтегралів дробово-раціональної функції, якщо:

- а) знаменник має тільки дійсні різні корені;
- б) знаменник має лише дійсні корені, при чому деякі з них кратні.
- в) знаменник має комплексні різні корені.

Тема 28. Визначений інтеграл. Основні властивості визначеного інтегралу

Визначений інтеграл. Основні властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтегралу.

Тема 29. Методи інтегрування визначеному інтегралу

Заміна змінної у визначеному інтегралі (введення нової змінної та нових меж інтегрування). Застосування формули інтегрування частинами невизначеного інтегралу при обчисленні визначеного інтегралу. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Тема 30. Обчислення площ плоских фігур

Деякі застосування визначеного інтегралу. Обчислення площ плоских фігур, обмежених кривою $f = (x)$ прямими $x = a$, $x = b$, $y = 0$.

Тема 31. Обчислення об'ємів тіл обертання

Обчислення об'ємів тіл обертання. Визначений інтеграл у задачах фізики. Задачі на обчислення роботи змінної сили, тиску рідини, тощо.

Змістовий модуль 7: Диференціальні рівняння

Тема 32. Звичайні диференціальні рівняння

Історична довідка. Звичайні диференціальні рівняння. Загальні поняття та означення. Диференціальні рівняння у частинних похідних.

Тема 33. Диференціальні рівняння першого порядку

Диференціальні рівняння першого порядку. Загальні поняття та означення. Розв'язок диференціального рівняння загальний та частинний. Задача Коші. Теорема про єдиність розв'язку диференціального рівняння. Геометричний зміст диференціального рівняння. Інтегральна крива. Однопараметрична сім'я кривих. Обвідна однопараметричної сім'ї кривих.

Тема 34. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними

Загальний вигляд диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними. Алгоритм розв'язку диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними.

Тема 35. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку

Однорідна функція n -го виміру. Загальний вигляд однорідних диференціальних рівнянь. Зведення однорідного диференціального рівняння першого порядку підстановкою $y = u \cdot x$ до диференціального рівняння з відокремлюваними змінними. Алгоритм розв'язку однорідних диференціальних рівнянь першого порядку.

Тема 36. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку

Означення та загальний вид лінійного диференціального рівняння першого порядку. Метод Бернуллі розв'язку однорідного диференціального рівняння першого порядку. Алгоритм розв'язку лінійних диференціальних

рівнянь першого порядку. Рівняння, які зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі. Розв'язування рівнянь Бернуллі.

Тема 37. Диференціальні рівняння в повних диференціалах

Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник. Розв'язування рівнянь в повних диференціалах.

Тема 38. Найпростіші диференціальні рівняння n -го порядку

Диференціальні рівняння n -го порядку, які інтегруються в квадратурах. Основні поняття і означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.

Тема 39. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Загальний вид лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку. Метод варіації довільних сталих. Характеристичне рівняння. Три випадки можливих коренів характеристичного рівняння та їх вплив на структуру загального розв'язку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Означення та загальний вид. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Рівняння із спеціальною правою частиною. Знаходження частинного розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння для кожного виду спеціальної правої частини.

3. Форма підсумкового контролю

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

4. Засоби діагностики успішності навчання.

1. Усне, фронтальне опитування;
2. Математичний диктант;
3. Тестовий контроль;
4. Відповіді на запитання;
5. Письмові самостійні роботи;
6. Письмові контрольні роботи

5. Інформаційні ресурси

Базові:

1	Вища математика: підручник/ В.С. Пономаренко, Л.М. Малярець, А.В. Бойко, та ін.; за ред В.С. Пономаренка. – Харків: Фоліо, 2014. - 669 с.
2	Курс вищої математики: навчальний посібник у 2 ч. Ч.І./ В.М. Кузаконь, В.Х. Кирилов, Ю.С. Федченко, Н.П. Худенко; за ред. В.М. Кузаконь. – ОНТУ. - Видання 2-ге перероблене та доповнене - Одеса: Друк. дім, 2015. – 161 с.
3	Курс вищої математики: навчальний посібник у 2 ч. Ч.ІІ./ В.М. Кузаконь, В.Х. Кирилов, Ю.С. Федченко, Н.П. Худенко; за ред. В.М. Кузаконь. – ОНТУ.- Видання 2-ге перероблене та доповнене -Одеса: Друк. дім, 2015. – 128 с.
4	Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник/ Л.І. Турчіанова, О.В. Доля. – Київ. – Ліра-К, 2018. – 348 с.
5	Вища математика: навчальний посібник/ Є.П. Зайцев. – Київ. – Алерта, 2018. – 608 с.
6	Литвин І.І., Конончук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, - 2019. – 368 с.
7	Зайцев Є.П. Вища математика. Навчальний посібник. – К.: Алерта, - 2018. – 608 с.
8	Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, - 2019. – 594 с.
9	Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., - 2009. – 648 с.
10	Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., - 2009. – 480 с.
11	Оксаніченко В.Л. Вища математика: Збірник задач та методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів. ЗВО І-ІІ р.а. Одеської області. –О.:КПАІТ ОНАХТ, - 2019. – 108 с.

Додаткові:

12	Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник/ В.Ю. Клепко, В.Л. Голець. – Київ. – Центр навчальної літератури, 2019. – 450 с.
13	Вища математика: Підручник/ О.І. Соколенко – К.: Видавничий центр “Академія”, 2019. — 432с.