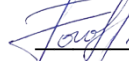


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра вищої математики і фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри ВМ

 **Наталя ДЬОМІНА**

« 29 » серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Математичний аналіз»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
за ОПП Комп'ютерні науки
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики та комп'ютерних технологій

2022– 2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичний аналіз» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти).
– Запоріжжя, ТДАТУ – 12 с.

Розробник:

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

протокол №1 від «29» серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від 02 вересня 2022 року

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 120 годин	Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		2-й	3-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 4 самостійна робота студента – 5,7	Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	–
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	–
		Самостійна робота	80 год.
		Форма контролю: диференційований залік	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – математична підготовка сучасних фахівців, що володіють математичними прийомами вирішення теоретичних і практичних завдань інженерії; доведення до студентів основ математичного апарату, необхідних не лише для кількісних розрахунків, але і для досконало чіткого формулювання понять і проблем, а також методів дослідження складних процесів, що відбуваються в природі і суспільстві; розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури; прищеплення студентам уміння самостійно опановувати і користуватися літературою з вищої математики.

Предмет курсу – фундаментальна дисципліна, предметом якої є загальні математичні властивості та закономірності, вивчення змінних величин в їх взаємному зв'язку.

Завданнями дисципліни є:

- надання студентам знань з основних розділів вищої математики;
- підготовка студентів до вивчення загальноосвітніх та спеціальних дисциплін;
- розвиток у студентів навичок використання математичних методів дослідження під час підготовки курсових та дипломних робіт;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи;
- застосування математичних методів для розв'язання конкретних завдань галузі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- основні означення, поняття, теореми, формули з вказаних тем робочої програми: «Інтегральне числення», «Комплексні числа і дії з ними», «Диференціальні рівняння 1-го порядку», «Диференціальні рівняння 2-го порядку», «Системи диференціальних рівнянь»;
- математичні алгоритми, методи розв'язання основних типів задач з вказаних тем робочої програми: «Інтегральне числення», «Комплексні числа і дії з ними», «Диференціальні рівняння 1-го порядку», «Диференціальні рівняння 2-го порядку», «Системи диференціальних рівнянь».

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

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 проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

Загальні компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. Здатність бути критичним і самокритичним.

Фахові компетентності:

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. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ

Програма вивчення дисципліни «Математичний аналіз» складена відповідно до місця та значення дисципліни за структурно-логічною схемою, передбаченою освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра з галузі знань 12 «Інформаційні технології» і охоплює всі змістовні модулі, визначені анотацією для мінімальної кількості годин, передбачених галузевим стандартом вищої школи.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І. Невизначений інтеграл.

ТЕМА 1. Невизначений інтеграл [1, т.1, с.335-425]

Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості неозначених інтегралів. Таблиця основних інтегралів.

Безпосереднє інтегрування. Метод компенсуючого множника. Метод розкладання. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Поняття про інтеграли, що не існують в скінченному вигляді. [1, т.1, с.335-370]

Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен виду:

$\int \frac{A}{ax^2+bx+c} dx$; $\int \frac{A}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$. Інтегрування функцій, які містять квадратний

тричлен, виду: $\int \frac{Ax+B}{ax^2+bx+c} dx$; $\int \frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$. [1, т.1, с.335-370]

ТЕМА 2. Інтегрування раціональних дробів та тригонометричних функцій

Деякі відомості про раціональні функції. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розкладання правильного раціонального дроби на найпростіші дроби. Інтегрування раціональних функцій. [2, т.2, с.29-30]

Інтегрування функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Універсальна підстановка $u = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$.

Інтегрування функцій, які раціонально залежать від тригонометричних функцій

$\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$. Обчислення інтегралів виду $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Обчислення

інтегралів виду: $\int R(\sin x) \cdot \cos x dx$, $\int R(\cos x) \cdot \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$. Обчислення

інтегралів виду: $\int \sin mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$, $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$. [1, т.1, с.380-425]

Інтегрування найпростіших алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок. Загальні зауваження про методи інтегрування. [2, т.2, с.42-43]

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Визначені інтеграли і їх застосування.

Комплексні числа.

ТЕМА 3. Визначені та невластні інтеграли.

Застосування визначених і невластних інтегралів Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Теорема про похідну від визначеного інтеграла по змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами в визначенім інтегралі. Невласні інтеграли. Загальна схема застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ, об'ємів, довжин дуг і площ поверхонь обертання. Застосування визначеного інтеграла до задач фізики та механіки. Наближені методи обчислення визначених інтегралів.

ТЕМА 4. Комплексні числа.

Комплексні числа та їх геометричне зображення. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Зображення синусоїдальних функцій часу радіусами-векторами та комплексними числами. Комплекси. Додавання синусоїдальних функцій часу за допомогою комплексів. Зображення похідних інтегралів від синусоїдальних функцій часу на комплексній площині. Розрахунок кіл змінного струму символічним методом.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість			
			Годин			Балів
			ЛК	ПР	СР	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1 «Означений інтеграл та його застосування»						
1	Лекція 1	Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування	2	-	-	-
	Практичне заняття 1	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування	-	2	-	6
	Самостійна робота 1	Інтегрування раціональних дробів (III та IV тип)	-	-	7	2
2	Лекція 2	Метод компенсуючого множника. Методи розкладання і заміни змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику	2	-	-	-
	Практичне заняття 2	Метод заміни змінної, метод інтегрування частинами	-	2	-	6
	Самостійна робота 2	Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.	-	-	7	2
3	Лекція 3	Раціональні дроби. Прості раціональні дроби. Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні – I, II, III випадки. Інтегрування раціональних дробів	2	-	-	-
	Практичне заняття 3	Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен.	-	2	-	6
	Самостійна робота 3	Заміна змінної в невизначеному інтегралі.	-	-	7	2
4	Лекція 4	Інтегрування функцій раціонально залежних від тригонометричних функцій	2	-	-	-
	Практичне заняття 4	Інтегрування раціональних дробів	-	2	-	6
	Самостійна робота 4	Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок	-	-	7	2
5	Лекція 5	Інтегрування ірраціональних функцій	2	-	-	-
	Практичне заняття 5	Інтегрування тригонометричних функцій. Контр.роб	-	2	-	6

	Самостійна робота 5	Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні – I, II, III випадки.	-	-	7	2
6,7	Самостійна робота 6	Підготовка до ПМК1	-	-	5	-
	ПМК1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 60 год			10	10	40	50
Змістовний модуль 2 «Визначений інтеграл. Комплексні числа»						
8	Лекція 6	Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу. Інтегральні суми. Обчислення означеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної. Інтегрування частинами.	2	-	-	-
	Практичне заняття 6	Обчислення означеного інтеграла за формулою Ньютона -Лейбніца. Заміна змінної. Інтегрування частинами.	-	2	-	6
	Самостійна робота 8	Обчислення координат центрів ваги матеріальної дуги і матеріальної пластини	-	-	7	2
9	Лекція 7	Невласні інтеграли, властивості. Обчислення невластних інтегралів .	2	-	-	-
	Практичне заняття 7	Метод заміни змінної, метод інтегрування частинами	-	2	-	6
	Самостійна робота 9	Метод найменших квадратів обробки експериментальних даних	-	-	7	2
10	Лекція 8	Застосування означеного інтеграла до обчислення площ.	2	-	-	-
	Практичне заняття 8	Обчислення площ плоских фігур	-	2	-	6
	Самостійна робота 10	Обчислення довжини дуги, координат центра ваги	-	-	7	2
11	Лекція 9	. Застосування означеного інтеграла до обчислення об'ємів тіл	2	-	-	-
	Практичне заняття 9	Застосування означеного інтеграла для обчислення об'ємів тіл	-	2	-	6
	Самостійна робота 11	Обчислення площ поверхонь	-	-	7	2
12	Лекція 10	Поняття комплексного числа. Геометрична інтерпретація. Модуль і аргумент комплексного числа.	2	-	-	-

	Практичне заняття 10	Дії над комплексними числами	-	2	-	6
	Самостійна робота 12	Перехід до різних форм запису комплексних чисел.	-	-	7	2
13,14	Самостійна робота 14	Підготовка до ПМК2	-	-	5	-
	ПМК2	Підсумковий контроль за змістовий модуль2	-	-	-	10
<i>Всього за змістовий модуль 2- 60год.</i>			10	10	40	50
<i>Диференційований залік</i>						-
<i>Всього з навчальної дисципліни 60 + 60 = 120 год.</i>						100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Безпосереднє інтегрування.
2. Метод компенсуючого множника і метод розкладання.
3. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу.
4. Метод інтегрування частинами.
5. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику дробу.
6. Дробово-раціональні функції, прості раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів.
7. Розклад правильних раціональних дробів на прості. Метод невизначених коефіцієнтів.
8. Інтегрування раціональних дробів.
9. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
10. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$.
11. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin x) \cdot \cos x dx$, $\int R(\cos x) \cdot \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$.
12. Обчислення інтегралів виду $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.
13. Обчислення інтегралів виду $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$.
14. Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей.
15. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Означення визначеного інтегралу і його геометричний зміст.
2. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца.
3. Основні властивості визначених інтегралів.
4. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної у визначенім інтегралі і інтегрування частинами.
5. Методи обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами.
6. Невласні інтеграли.
7. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу у прямокутній системі координат.
8. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей OX і OY .
9. Обчислення довжини дуги у прямокутній системі координат.
10. Обчислення площі поверхні обертання.

11. Обчислення координат центрів тяжіння та моменту інерції матеріальної пластинки.
12. Поняття комплексного числа.
13. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел.
14. Тригонометрична форма запису комплексних чисел.
15. Показникова форма запису комплексних чисел.
16. Арифметичні дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
17. Арифметичні дії над комплексними числами в тригонометричній формі.
18. Арифметичні дії над комплексними числами в показниковій формі.

6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – Київ, 2001. – 648 с.
2. Рубцов М.О., Кравець В.І., Назарова О.П. Вища математика., в 2-х част. 2015, видавництво МДПУ ім Б.Хмельницького.
3. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для студентов вузов в 2-х ч. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: Высш. шк., 1986. – Ч.1 – 1986. – 304 с., Ч.2 – 1986. – 415 с.
4. Індивідуальні завдання з вищої математики / [Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А.] – Мелітополь: ТДАТУ, 2014.

Допоміжна

5. Валєєв К. Г. Вища математика: Навч. Посібник: У 2-х ч. Ч.1 /К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова. – Київ, 2001 – 564 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=2419>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Мережа Інтернет