

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут**

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

E713



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з
навчальної роботи

к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ВИЩА МАТЕМАТИКА -2

HIGHER MATHEMATICS -2

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

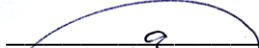
Херсон – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика-2» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування», освітня програма «Кораблі та океанотехніка»

“25” серпня 2022 року. – 16 с.

Розробник: Літвінова М.Б., доктор пед. наук, канд. фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін ХННІ НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика-2» узгоджено з гарантом освітньої програми
Гарант освітньої програми «Кораблі та океанотехніка»

канд.тех.н., проф. НУК  О.М. Дудченко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика-2» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 08 від «27»серпня 2022 р.

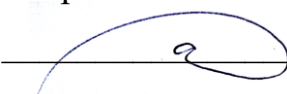
Завідувач кафедри

 П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика-2» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від «29» серпня 2022 р.

Голова

 О.М. Дудченко

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін	6
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації.....	14
Додаток	15

ВСТУП

Анотація

Навчальною програмою “Вища математика-2” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань та вмінь з лінійної й векторної алгебри, аналітичної геометрії та диференціального числення на рівні, необхідному для вирішення завдань аналізу, моделювання та розв’язання прикладних інженерних задач.

Програма передбачає створення сукупності теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, що забезпечують комплексне застосування набутих компетенцій для подальшого розв’язання прикладних задач з електричної інженерії. Вона спрямована на формування у студентів системних знань, забезпечує цілеспрямовану роботу над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

Дисципліна «Вища математика-2» носить міждисциплінарний та мультидисциплінарний характер в межах реалізації завдань STEM-навчання в технічному університеті. Вона є інтегрованою з такими обов’язковими дисциплінами, як «Вища математика-1», «Вища математика-3», «Фізика-1», «Фізика-2», «Теоретична механіка» і забезпечує подальше засвоєння студентами професійно-орієнтованих дисциплін.

Ключові слова: вища математика, лекції, практичні заняття, самостійні заняття, модуль.

Annotation

The Bachelor degree program “Higher Mathematics-2” provides students with knowledge and skills in linear and vector algebra, analytical geometry and differential calculus at the level required to solve problems of analysis, modeling and solving applied engineering problems.

The program involves the creation of a set of theoretical knowledge and practical skills in the basics of mathematical apparatus, providing a comprehensive application of the acquired competencies for further solving the applied problems of Electrical engineering. It is aimed at the formation of students' system knowledge, provides purposeful work on the study of mathematical literature, active work in lectures and practical classes, independent work and individual tasks.

The discipline "Higher Mathematics-2" is interdisciplinary and multidisciplinary in nature within the implementation of the tasks of STEM-education at the Technical University. It is integrated with such compulsory disciplines as "Higher Mathematics-1", "Higher Mathematics-3", "Physics-1", "Physics-2", "Theoretical Mechanics" and provides further mastering by students of professionally-oriented disciplines.

Key words: Higher Mathematics, lectures, practical classes, self-contained classes, module.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань 13 Механічна інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ships-and-ocean-equipment-b.html	Спеціальність 135 - Суднобудування Освітня програма Кораблі та океанотехніка	Семестр	
		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Нема		Лекцій	
		30 год.	6 год.
Загальна кількість годин - 150		Практичні, семінарські	
		30 год.	6 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		90 год.	138 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована (усний, письмовий контроль, тестовий контроль, он-лайн контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Вища математика-2” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України 04.10.2018 р. № 1073 таких компетентностей:

- *інтегральна компетентність*: здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

- *загальні компетентності*:

К 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К 18. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук (математики, хімії, механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, електротехніки і електроніки, механіки рідини і газу) в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми відповідно до спеціалізації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення даної дисципліни є базові знання з математики, що забезпечуються рівнем загальної або спеціальної середньої освіти.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПРО2. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати навчання самостійно або автономно.

ПРО11. Знати і розуміти розділи математики, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Інтегральне числення

Тема 1. Невизначений інтеграл. Первісна функція та невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування ([1] гл.7 § 1 п.1-2, [3] р. II гл.1 §1). Інтегрування частинами, метод підстановки. Інтегрування найпростіших раціональних дробів I-III типів ([1] гл.7 §1 п.3,5, [3] р. II гл.1 §2). Інтегрування раціональних дробів ([1] гл.7 §1 п. 5,6, [3] р. II гл.1 § 3). Інтегрування функцій, раціональних відносно тригонометричних. Інтегрування ірраціональних функцій. Використання таблиць інтегралів ([1] гл.7 §1 п.7, [3] р. II гл.1 §4,5).

Тема 2. Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до визначеного інтеграла. Визначений інтеграл як границя інтегральних сум. Основні властивості визначеного інтеграла ([1] гл.7 §2 п.1-3, [3] р. II гл.2 § 1-4). Визначений інтеграл із змінною верхньою межею, похідна від нього. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами ([1] гл.7 §2 п.4,5, [3] р. II гл.2 §5,6). Загальна схема застосування інтеграла до розв'язання задач геометрії, фізики, механіки (метод виділення елемента). Обчислення площ фігур у декартових та полярних координатах ([1] гл.7 §3 п.1, [3] р. II гл.3 §1). Обчислення об'ємів тіл, довжини дуг та площ поверхонь обертання ([1] гл.7 §3 п.2-4, [3] р. II гл.3 §2,4).

Тема 3. Невласні інтеграли. Невласні інтеграли з нескінченними межами. Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності ([1] гл.7 §2 п.6, [3] р. II гл.2 § 8).

Змістовий модуль 2. Функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння.

Тема 4. Функції багатьох змінних. Поняття функції багатьох змінних. Область визначення. Графік функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Неперервність. Частинні похідні ([2] гл.6 §1,2 п. 1, [4] р. I гл.1 §3,4, гл.2 §1). Диференційованість функції двох змінних в точці. Повний диференціал та його зв'язок з частинними похідними. Застосування повного диференціала у наближених обчисленнях. Похідна складеної функції. Неявні функції. Теорема існування. Диференціювання неявної функції ([2] гл.6 §2 п.2-5, [4] р. I гл.2 §3-5). Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст повного диференціала функції двох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Екстремуми функції двох змінних. Необхідна умова екстремуму ([2] гл.6 §3 п.1,2,4,5). Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт ([2] гл.6 §3 п.2, [4] р. I гл.2 §8).

Тема 5. Комплексні числа та дії над ними ([3] §1, [6] п.1).

Тема 6. Диференціальні рівняння. Задачі, що приводять до поняття диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдності розв'язку. Поняття про особливі розв'язки диференціальних рівнянь ([2] гл.8 § 1 п.1, [4] р. II гл.1 §1,2). Основні класи рівнянь, що інтегруються у квадратурах. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку у різних галузях науки ([2] гл.8 §1 п.2-5, [4] р. II гл.1 §5-7). Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Поняття про крайові задачі для диференціальних рівнянь. Рівняння, що допускають зниження порядку ([2] гл.8 §2 п.1-3, [4] р. II гл.2 § 1,2). Лінійні диференціальні рівняння, однорідні та неоднорідні. Структура загального розв'язку. Метод Лагранжа варіації довільних сталих ([2] гл.8 §3 п.1-4, [4] р. II гл.2 §3). Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Рівняння з правою частиною спеціального вигляду ([1] гл.8 §1-5, [4] р. II гл.2 §4-6). Системи звичайних диференціальних рівнянь. Нормальна система. Задача Коші для нормальної системи. Теорема існування та єдності розв'язку. Векторно-матричний запис нормальної системи. Структура загального розв'язку. Метод виключення ([2] гл.8 §6).

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л.	пр.	с.р.		л.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1								
Інтегральне числення								
Тема 1. Невизначений інтеграл.	35	6	6	23		2	2	30
Тема 2. Визначений інтеграл.	35	4	4	27			2	30
Тема 3. Невласні інтеграли.	20	4	4	12			26	
Разом за змістовим модулем 1	90	14	14	62		2	4	86
Змістовий модуль 2								
Функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння								
Тема 4. Функції багатьох змінних.	25	6	6	13		4		20
Тема 5. Комплексні числа та дії над ними.	10	2	2	6			12	
Тема 6. Диференціальні рівняння.	25	8	8	9			2	20
Разом за змістовим модулем 2	60	16	16	28		4	2	52
<u>Усього годин</u>	150	30	30	90		6	6	138

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p><u>Невизначений інтеграл</u> Безпосереднє інтегрування за таблицею та властивостями інтегралів. Література: [6] §1 п.1 Інтегрування частинами та підстановкою. Література: [6] §2 дод [4] §1 п.1</p>	2
2	<p>Інтегрування раціональних функцій. Література: [6] §3, дод. [4] §1 п.2 Інтегрування тригонометричних функцій. Література: [6] §4, дод. [4] §1 п.3</p>	2
3	<p>Інтегрування найпростіших ірраціональностей. Література: [6] §5 дод. [4] §1 п.4</p>	2
4	<p><u>Визначений інтеграл</u> Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами та підстановкою. Обчислення площ в декартових координатах. Література: [6] §1,2, дод. [4] §2 п.1,2</p>	2
5	<p>Обчислення площ фігур в декартових та полярних координатах. Обчислення об'ємів тіл, довжини дуги. Література: [6] §4, дод. [4] § 2 п.2,3, §3 п.1 Задачі фізики та механіки. Література: [6] §8 дод.[4] §3 п.5</p>	2
6	<p>Невласні інтеграли Література: [6] §12 п.6, [3] р. II гл.2 § 8</p>	2
7	<p><u>Функції багатьох змінних</u> Область визначення. Частинні похідні. Диференціал функції двох змінних. Література: [4] §13</p>	2
8	<p>Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Задачі на найбільше та найменше значення. Література:[4] §15</p>	2
9	<p>Похідна за напрямом. Градієнт. Література: [4] §2</p>	2
10	<p><u>Комплексні числа та дії над ними.</u> Література: [5] п.1</p>	2
11	<p><u>Диференціальні рівняння</u> Складання д.р. за умовами задач. Диф. рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні д.р. першого порядку. Література: [5] §1</p>	2
12	<p>Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Література: [5] §3</p>	2

13	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.(однорідні та неоднорідні). Метод варіації довільних сталих. Література: [5] §4	2
14	Лінійні неоднорідні д.р. 2-го порядку з сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною. Метод невизначених коефіцієнтів. Література: [5] §5	2
15	Системи диференціальних рівнянь. Література: [5] §6	2
<u>Разом годин</u>		30

Примітка. * Для студентів заочної форми навчання відбуваються інтегровані заняття за позначеними темами

Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	6
2	Підготовка до практичних занять	15	12
3	Підготовка до поточного модульного контролю	20	-
4	Виконання контрольної роботи	-	30
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	25	75
6	Підготовка до підсумкового контролю	15	15
Разом за семестр		90	138

6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Теоретичне опанування матеріалу здійснюється за матеріалами лекційних занять, методичних розробок, підручників тощо. Кожну з лекційних тем закріплено за певною модульною роботою з відповідної тематики. При захисті роботи виставляється відповідний бал за теоретичне та практичне опанування матеріалу.

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю за результатом виконання модульних контрольних завдань (МКЗ) різної складності й захисту їх виконання та підсумкового контролю у формі письмового екзамену.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- Модульні контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- комплексний екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Максимальна питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний екзамен дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за результатами виконання індивідуального модульного завдання, поточного (модульного) контролю та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту модульних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання практичних завдань.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Оцінювання модульної розрахункової роботи (МРР)

Бал	Критерії оцінювання
20	Робота повністю виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
16	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
12	Робота повністю виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Одержано правильні відповіді.
8	Робота виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
0	Робота не виконувалася

Поточний модульний контроль (ПМК)*

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

*СКЛАД ПМК: Теоретичні питання - 40% ; Практичні завдання - 60% , ПМК може проводитися як в усній формі, так і в формі тестування

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання МРР	2 МРР × 20 балів = 40 балів	-
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 60 балів = 60 балів
Всього	60	60

Контрольна робота (для заочної форми)*

Бал	Критерії оцінювання
60	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
40	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. У відповідях є неточності.
20	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Теоретичний матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані. Математичні розрахунки не наведені повністю. У відповідях є неточності.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Практичні завдання виконані, математичні розрахунки не наведені. У відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

*СКЛАД КР: Теоретичні питання - 40% ; Практичні - 60% .

Підсумковий контроль у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль складається з розв'язування практичних завдань (5 завдань) та усної відповіді на 2 питання.

Розв'язування практичних завдань (РПЗ)

Кількість правильних відповідей	5	4	3	2	1
Бал	20	16	12	8	4

Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування. Володіє теоретичним матеріалом, що пов'язаний з основним питанням.
8	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
6	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
4	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз.
2	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз з деякими помилками.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1, Т2	МРР №1. Завдання №1	10	КР. Завдання №1	10
	Т3	МРР №1. Завдання №2	10	КР. Завдання №2	10
ПМК		Тест № 1	10	-	
ЗМ 2	Т5	МРР №2. Завдання №1	10	КР. Завдання №3	10
	Т6	МРР №2. Завдання №2	10	КР. Завдання №4	10
ПМК		Тест № 2	10	-	-
-		-	-	Захист КР	20
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен,	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Персональні комп'ютери та гаджети, електронний сервіс GoogleClassroom для організації дистанційного навчання і обміну інформацією, а також месенджери Zoom, Viber та Skype.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Вища математика: підручник у 2 кн. – Книга 2. Основні розділи. / За ред. Г. Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2004. – 436 с.
2. Соколенко О. І. Вища математика: підруч. – К. : Академія, 2002. – 432 с.
3. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. – Донецьк: Сталкер, 2003. – 495 с.
4. Вища математика: Збірник задач / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін. За ред. В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2003. – 479 с.
5. Зоріна І. А. Методичні вказівки з теми «Кратні та криволінійні інтеграли» до виконання контрольних та розрахунково-графічних завдань. – Миколаїв : НУК, 2006. – 72 с.
6. Борко В. П., Зоріна І. А., Літвінова М.Б. та ін. Методичні вказівки для підготовки до підсумково-модульного контролю, самостійної та індивідуальної роботи студентів з теми «Диференціальні рівняння». – Миколаїв : Видавництво НУК, 2010 – 74 с.

Допоміжна література

1. Борко В.П., Літвінова М.Б., Штанько О.Д. Вища математика. Додаткові розділи для студентів суднобудівних спеціальностей. Навчальний посібник / Національний університет кораблебудування. – Херсон: Вид-во. ХНТУ, 2015.– 320 с.
2. Валєєв К. Г, Джаладова І.А. Вища математика: навч. посіб. : у 2-х ч. – ч. 1. – К. : КНЕУ, 2001. – 546 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
4. Зоріна І. А. Незвичайне використання векторів у звичайних задачах : методичні рекомендації. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – 26 с.
5. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум / – К.: ЦУЛ, 2003. – 536 с.
6. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика. Навчальний посібник. У 2-х частинах. К: Університетська книга. 2018- 614 с.
7. Вища математика: Збірник задач: У 2 ч. / За заг. ред. П.П. Овчинников. – К.: Техніка, 2003. Ч.1– 2003. – 375 с.

Питання для модульного контролю

Невизначений інтеграл

1. Поняття первісної та невизначеного інтеграла.
2. Властивості невизначеного інтеграла.
3. Таблиця основних інтегралів.
4. Інтегрування частинами. Приклади.
5. Заміна змінної в невизначеному інтегралі (метод підстановки). Навести приклади.
6. Інтегрування елементарних раціональних дробів I-III типів. Приклади.
7. Розкладання дроби на елементарні раціональні дроби.
8. Загальне правило інтегрування раціональних функцій.
9. Інтегрування тригонометричних функцій (інтеграл виду $\int R(\sin x, \cos x) dx$).
Універсальна тригонометрична підстановка.
10. Інтегрування тригонометричних функцій за допомогою підстановок $t = \sin x$, $t = \cos x$, $t = \operatorname{tg} x$ тощо. Приклади.
11. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.

Визначений інтеграл

1. Задача про площу криволінійної трапеції.
2. Задача про роботу змінної сили.
3. Визначений інтеграл. Означення. Теорема існування. Геометричний та механічний зміст.
4. Властивості визначеного інтеграла (лінійність, адитивність, про знак інтеграла).
5. Теорема про середнє значення визначеного інтеграла.
6. Визначений інтеграл із змінною верхньою межею та його похідна.
7. Формула Ньютона-Лейбніца.
8. Обчислення площ фігур, що задані у декартових координатах або параметрично. Навести приклад.
9. Обчислення площ фігур у полярних координатах. Приклад.
10. Обчислення довжини дуги кривої, заданої параметрично, в декартових координатах, полярних координатах. Приклади.
11. Обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів. Об'єм тіла обертання. Приклади.
12. Обчислення площі поверхні тіл обертання.
13. Невласні інтеграли з нескінченними межами.
14. Невласні інтеграли від необмежених функцій.

Функції багатьох змінних

1. Означення функцій двох аргументів, способи задання, графічне зображення. Лінії рівня.
2. Частинні похідні, їх геометричний зміст.
3. Вираз повного приросту через частинні похідні.
4. Повний диференціал, його застосування у наближених обчисленнях.
5. Похідна складеної функції двох аргументів.
6. Неявні функції двох аргументів та їх похідні.
7. Дотична площина і нормаль до поверхні.

8. Геометричний зміст повного диференціала.
9. Екстремуми функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму.
10. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт.

Звичайні диференціальні рівняння

1. Означення диференціального рівняння. Порядок диференціального рівняння. Розв'язок диференціального рівняння.
2. Диференціальне рівняння першого порядку. Задача Коші. Означення загального та частинного розв'язків диференціального рівняння першого порядку.
3. Геометричний зміст диференціального рівняння першого порядку.
4. Диференціальне рівняння з відокремлюваними змінними та їх інтегрування.
5. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку та їх інтегрування.

6. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та їх інтегрування. Геометричний та механічний зміст диференціальних рівнянь другого порядку. Задача Коші для диференціальних рівнянь другого порядку.
7. Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку.
8. Однорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Властивості розв'язків.
9. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку.
10. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку.
11. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.
Загальний розв'язок у випадку, якщо корені характеристичного рівняння:
 - дійсні різні;
 - дійсні рівні;
 - комплексні.
12. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.
13. Добір частинних розв'язків за структурою правої частини у випадку коли права частина:
 - многочлен (або const);
 - експонента;
 - гармоніка.
14. Метод варіації довільних сталих.
15. Застосування диференціальних рівнянь до вивчення коливань:
 - а) вільні гармонічні коливання;
 - б) вимушені коливання, резонанс.
16. Системи диференціальних рівнянь. Нормальна система диференціальних рівнянь.
Задача Коші. Механічна інтерпретація нормальної системи трьох рівнянь.
17. Інтегрування нормальної системи рівнянь методом виключення змінної.

Розробник
д. пед.н., к.ф-м.н, доц.



Літвінова М.Б.