

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеський національний технологічний університет**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Інженерна механіка

Код та найменування спеціальності 131 Прикладна механіка

Шифр та найменування галузі знань 13 Механічна інженерія

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою фізико-математичних наук  
Одеський національний технологічний університет

РОЗРОБНИК: Вітюк А.В., доцент кафедри фізико-математичних наук,  
кандидат технічних наук, доцент

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук  
Протокол від «            »            2022 р. №

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Сергеева О.Є.

Розглянуто та схвалено Науково-методичною Радою зі спеціальності  
131 «Прикладна механіка»

Голова ради \_\_\_\_\_

Бурдо О.Г.

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_

Резнік К.В.

\

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету  
Протокол від            20   р. №

Секретар Методичної  
ради університету

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Мураховський В.Г.  
(прізвище та ініціали)

**ЗМІСТ**

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	6
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2	Зміст дисципліни:	7
2.1	Програма змістовних модулів	7
2.2	Перелік практичних робіт	9
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	11
3	Критерії оцінювання результатів навчання	11
4	Інформаційне забезпечення	13

## 1. Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є:

- сприяння інтелектуальному розвитку студентів;
- формування у студентів навичок абстрактного мислення, вміння узагальнювати, аналізувати, знаходити закономірності, логічно мислити, планувати наперед;
- вироблення у студентів уміння самостійного навчання.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Вища математика»

є:

- формування у студентів базових математичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання задач галузі;
- ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідного для організації виробництва;
- розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури;
- набуття студентами уміння самостійно опрацьовувати матеріал та користуватися літературою з вищої математики.

В результаті вивчення курсу вищої математики студенти повинні

**знати:**

- основні означення та поняття вищої математики, необхідні для аналізу і обробки прикладних технічних задач;
- основи вищої математики, які є фундаментом професійної підготовки;
- роль і місце математичних методів при розв'язанні прикладних задач галузі;
- методики формування таких задач у математичних термінах і шляхи розв'язку отриманої моделі;

**вміти:**

- розв'язувати математичні задачі та зводити розв'язки до практично прийнятого результату, а також розвинути логічне і алгоритмічне мислення;
- набути навичок математичного дослідження прикладних питань (застосування математичних засобів для розв'язання заданих практичних задач, вибір оптимального розв'язку, інтерпретація та оцінка отриманих результатів);
- самостійно опрацьовувати математичні тексти, що містяться в літературі, яка пов'язана зі спеціальністю студента;
- застосовувати всі нові сучасні обчислювальні засоби, а також користуватися таблицями та довідниками.

### 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» здобувач

вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» та освітньо-професійній програмі «Інженерна механіка» підготовки бакалаврів  
<http://mil.onaft.edu.ua/osvitno-profesijni-programi/>

### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності:**

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність працювати в команді.

ЗК 6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

ФК 1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК 2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК 5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК 6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК 7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК 10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

### Програмні результати навчання:

РН 1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи

### 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна є базовою для дисциплін: теоретична механіка, інформатика та інформаційні технології, електротехніка та електроніка, теорія механізмів і машин, матеріалознавство, опір матеріалів

### 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

**Кількість кредитів ECTS- 7, годин – 210**

<b>Аудиторні заняття, годин:</b>	<b>всього</b>	<b>лекції 1 / 2 семестр</b>	<b>практичні 1 / 2 семестр</b>
<b>денна</b>	34 / 56	20 / 14	40 / 16
<b>заочна</b>	12 / 12	8 / 4	8 / 4
<b>Самостійна робота, годин</b>	денна 60 / 60		заочна – 104 / 82
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Семестр 1- екзамен, семестр 2 - екзамен		Семестр 1- екзамен, семестр 2 – екзамен

## 2. Зміст дисципліни

### 2.4. Програма змістовних модулів

#### Змістовний модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія

№ теми	Зміст теми	денна	заочна
1.	<b>Лінійна алгебра.</b> Матриці, дії над ними. Визначники другого та третього порядків, властивості. Обернена матриця, ранг матриці. Системи лінійних рівнянь, їхні види, методи розв'язку: Крамера, матричний, Жордана-Гаусса. Сумісність систем, теорема Кронекера-Капеллі.	2	1
2.	<b>Векторна алгебра.</b> Вектори, їхні види. Лінійні операції над векторами (додавання, віднімання, множення на число). Нелінійні операції над векторами (скалярний, векторний та мішаний добуток, їхні властивості, обчислення в координатах).	4	2
3.	<b>Аналітична геометрія.</b> Пряма на площині. Рівняння прямої на площині: векторне, канонічне, параметричні, через дві точки, з кутовим коефіцієнтом, у відрізках на осях, загальне. Взаємне розташування двох прямих на площині, точка перетину, кут між прямими, умови паралельності та перпендикулярності прямих. Площина і пряма в просторі. Основні рівняння площини, відстань від точки до площини, взаємне розташування двох площин; кут між площинами, умови паралельності й перпендикулярності. Основні рівняння прямої в просторі, взаємне розташування двох прямих; кут між прямими, умови паралельності й перпендикулярності. Взаємне розташування прямої і площини; кут між прямою і площиною, умови паралельності й перпендикулярності. Загальне рівняння кривої другого порядку. Канонічні рівняння. Дослідження кривих другого порядку: кола, еліпса, гіперболи, параболи.	5	2

#### Змістовний модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Функція, границя, неперервність. Диференціальне числення функції однієї змінної.

№ теми	Зміст теми	денна	заочна
1.	<b>Вступ до математичного аналізу.</b> Функція, границя, неперервність. Множини, кола Ейлера. Числова послідовність, її границя. Функція, класифікація та способи задання. Границя функції в точці. Властивості границь. 1-а і 2-а важливі границі. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.	3	1
2.	<b>Диференціальне числення функції однієї змінної.</b> Похідна функції. Її геометричний, механічний та економічний смисл. Основні теореми про похідну (похідна суми та різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Похідні степенево-показникової, неявної та параметрично заданої функцій. Поняття диференціалу, його	6	2

	геометричний смисл, застосування до наближених обчислень. Правило Лопітала. Похідні та диференціали вищих порядків. Теорема про монотонність, опуклість та угнутість графіка функції. Екстремум і перегин, їхні необхідна та достатні умови. Асимптоти. Схема повного дослідження функції та побудова графіка.		
--	--	--	--

### Змістовний модуль 3. Дистанційний модуль. Диференціальне числення функції двох змінних.

№ теми	Зміст теми	денна	заочн
1.	<b>Диференціальне числення функції двох змінних.</b> Функція декількох змінних (основні поняття). Неперервність функції двох змінних. Частинні похідні, їхній геометричний смисл. Диференціал. Частинні похідні та диференціали вищих порядків, застосування в наближених обчисленнях. Рівняння дотичної площини та нормалі. Градієнт, його властивості, похідна за напрямком. Екстремуми функції двох змінних; умовний екстремум. Найбільше та найменше значення функції в заданій області.	0	0

### Змістовний модуль 4. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли.

№ теми	Зміст теми	денна	заочн
1.	<b>Невизначений інтеграл.</b> Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла, основні властивості. Таблиця інтегралів. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної та інтегрування частинами. Розклад правильних раціональних дробів в суму елементарних дробів. Інтегрування дробово-раціональних функцій; деяких функцій, що містять ірраціональність; тригонометричних функцій.	3	1
2.	<b>Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли.</b> Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Визначений інтеграл, умови його існування. Властивості визначеного інтеграла. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла, його властивості. Знаходження площ плоских фігур. Геометричні застосування визначеного інтеграла: об'єм тіла обертання, довжина дуги плоскої кривої. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду.	4	1

### Змістовний модуль 5. Диференціальні рівняння. Числові та функціональні ряди.

№ теми	Зміст теми	денна	заочн
1.	<b>Диференціальні рівняння.</b> Задачі, що приводять до поняття диференціального рівняння. Його порядок і розв'язки. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку, що інтегруються в квадратурах: найпростіші, з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами: лінійні однорідні та лінійні неоднорідні зі	3	1



	спеціального виду правою частиною. Структура їхнього загального розв'язку. Застосування методу варіації сталих до диференціальних рівнянь із загального виду правою частиною. Поняття про систему лінійних диференціальних рівнянь.		
2.	<b>Числові та функціональні ряди.</b> Числові ряди, їхні властивості. Ознаки збіжності знакододатних числових рядів. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжності. Ознака Лейбніца. Функціональні ряди, їхня область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Розклад функцій у ряд Маклорена. Представлення розв'язків диференціальних рівнянь у вигляді ряду Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Поняття про ряди Фур'є. Ряди Фур'є для 2 $\pi$ - та 2 $l$ - періодичних, парних та непарних функцій.	4	1
3.	<b>Разом</b>	34	12

## 2.2. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Матриці і визначники другого та третього порядків.	4	0,5
2.	Системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими, їхня сумісність. Методи розв'язку систем.	3	0,5
3.	Скалярний, векторний та мішаний добутки, застосування в обчисленнях площі та об'єма.	4	1
4.	Геометрія в площині. Задача про трикутник.	4	0,5
5.	Геометрія в просторі. Задача про піраміду.	4	0,5
6.	Дослідження кривих другого порядку.	3	1
7.	Границя функції в точці та на нескінченості. Важливі границі. Розкриття невизначеностей.	3	1
8.	Похідна функції. Обчислення похідних. Правило Лопітала.	4	1,5
9.	Похідні параметрично заданих, неявних та степенево-показникових функцій. Диференціал функції, його застосування.	3	0,5
10.	Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції, заданої на відріжку.	4	0,5
11.	Перегин функції. Асимптоти до графіка функції. Схема дослідження функції.	4	0,5
	<b>Всього за 1 семестр.</b>	<b>40</b>	<b>8</b>
12.	Обчислення первісної та невизначеного інтеграла за властивостями та безпосереднім інтегруванням. Перевірка результатів диференціюванням.	1	0,5
13.	Методи заміни змінної та інтегрування частинами невизначеного інтеграла.	1	0,5

14.	Розклад дробово-раціональних функцій на елементарні дроби. Метод пальців інтегрування найпростіших раціональних дробів. Метод невизначених коефіцієнтів інтегрування правильних дробів та метод підстановки – неправильних.	2	-
15.	Інтегрування деяких функцій, що містять ірраціональність. Інтегрування деяких виразів, що містять тригонометричні функції.	1	0,5
16.	Визначений інтеграл. Формула Ньютона - Лейбніца. Обчислення визначеного інтегралу за його властивостями. Методи заміни змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	1	0,5
17.	Застосування визначеного інтеграла до обчислення площі плоскої фігури та довжини дуги плоскої кривої в декартовій, параметричній та полярній системах координат; об'єму тіла обертання в декартових координатах. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду.	2	-
18.	Задачі економічного смислу, які моделюються диференціальними рівняннями. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку (ДР1П), загальний і частковий розв'язки та інтеграл; інтегральна крива. ДР1П з відокремленими та відокремлюваними змінними.	1	0,2
19.	Однорідні ДР, підстановка. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку (однорідні – ЛОДР1П і неоднорідні – ЛНДР1П). Метод Бернуллі та варіації довільної сталої.	2	0,3
20.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами (ЛОДР2П). Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами (ЛНДР2П) і спеціального виду правою частиною.	2	0,5
21.	Числові ряди, необхідна та достатні ознаки збіжності для рядів із знакододатними членами: ознака порівняння та ознака порівняння в граничній формі, Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.	1	0,5
22.	Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопозережні ряди, ознака Лейбніца. Функціональні ряди, область збіжності. Степеневі ряди, інтервал і радіус збіжності.	1	0,5
23.	Розклад функцій у ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Розрахунок коефіцієнтів деяких рядів Фур'є.	1	-
	<b>Всього за 2 семестр.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

### 2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ н/д	Види навчальної діяльності	Кількість годин (форми навчання)	
		денна 1с/2с	заочна 1с/2с
1	Опрацювання лекційного матеріалу.	15/10	25/28
2	Підготовка до практичних занять (виконання домашніх завдань).	30/30	45/34
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції (робота на платформі MOODLE): 1 семестр – теми «Пряма на площині», «Загальне рівняння кривої другого порядку», НДЗ №1 «Дослідження функції та побудова графіку»; 2 семестр – Дистанційний модуль «Диференціальне числення функції двох змінних», у тому числі НДЗ № 2 «Функції двох змінних».	15/20	34/20
<b>Разом з дисципліни</b>		60/60	104/82

№ теми	Назва теми домашнього завдання.	Об'єм у год.	№№ задач [3]
1.	Лінійна алгебра.	6	2.1.3 (1-10), 2.2.3 (11), 2.3.3 (12, 13), 2.4.3 (14-65)
2.	Векторна алгебра.	4	1.1.3 (1-26, 30-43, 47-67)
3.	Аналітична геометрія.	8	3.1.3 (1-12), 3.2.3 (1-11), 3.3.3 (1-10), 3.4.3 (1-12), 3.5.3 (1-6)
4.	Вступ до математичного аналізу. Функція, границя, неперервність.	4	4.1.3 (1-21), 4.2.3 (1-41), 4.3.3 (1-10), 4.4.3 (1-6)
5.	Диференціальне числення функції однієї змінної.	8	5.1.3 (1-36)
6.	Диференціальне числення функції двох змінних.	8 дист	6.1.3 (1-55)
7.	Невизначений інтеграл.	6	7.1.3 (7.1-7.84), 7.2.3 (7.85-7.104), 7.3.3 (7.105-7.122), 7.4.3 (7.133-7.149)
8.	Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли.	6	8.1.3 (8.1-8.49), 8.2.3 (8.65-8.110), 8.3.3 (8.111-8.126)
9.	Диференціальні рівняння.	5	9.1.3 (9.1-9.45), 9.2.1 (9.46-9.85)
10.	Числові та функціональні ряди.	5	10.1.3 (1-46)

### 3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: вхідний, поточний, модульний, підсумковий (екзамен (диф. залік), екзамен)

#### Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю денна/заочна	Оцінні бали		Форма навчання					
	min д/з	max д/з	денна			заочна		
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
				min	max			min
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
Змістовий модуль 1. “Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія.”								
Виконання контрольних завдань	12	20	2	24	40	1	18	30
Модульний контроль (колоквіум)			1	36	60	1	42	70
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 2. “Вступ до математичного аналізу. Функція, границя, неперервність. Диференціальне числення функції однієї змінної.”								
Виконання контрольних завдань	10	15	2	20	30	1	18	30
Робота над НДЗ №1	6	10	1	6	10	-	-	-
Модульний контроль (колоквіум)			1	34	60	1	42	70
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 2 /допуск	–	–	–	60	100	–	60	100
Разом з дисципліни/екзамен			60...100			60...100		
2 семестр								
Змістовий модуль 3. Дистанційний модуль. Диференціальне числення функції двох змінних.”								
Контроль результатів дистанційного модулю (НДЗ №2)			1	60	100	-	-	-
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10	–	–	–
Оцінка за дистанційний модуль	–	–	–	60	100	–	–	–
Змістовий модуль 4. “Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли.”								
Виконання контрольних завдань	12	20	2	24	40	1	18	30
Модульний контроль (колоквіум)			1	36	60	1	42	70
Рейтинг за творчі здобутки	0	10		0	10		0	10

студентів								
Оцінка за змістовий модуль 4	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 5. “ Диференціальні рівняння. Числові та функціональні ряди”								
Виконання контрольних завдань	12	20	2	24	40	1	18	30
Модульний контроль (колоквіум)	36	60	1	36	60	1	42	70
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 5 /допуск	–	–	–	60	100	–	60	100
Разом з дисципліни/екзамен			60...100			60...100		

### Критерії оцінювання до поточних, модульних контрольних робіт, заліку та екзамену

Поточні семестрові контрольні завдання складаються із двох теоретичних тестів із відповідями та 6 відкритих тестів (задач) і використовуються в якості підготовки до модульних контрольних робіт. Максимальна кількість балів – 40.

Модульні контрольні роботи складаються з відповідей на 20 тестових завдань, у тому числі 15 завдань із чотирма варіантами відповідей, з яких лише один правильний та 5 завдань відкритої форми – самостійне знаходження відповіді у вигляді десяткового дробу. Максимальна кількість балів -60.

Завдання до диференційованого заліку або екзамену складаються з відповідей на два теоретичних питання та розв’язання 10 тестових задач у відкритій формі.

## 4. Інформаційні ресурси

### Базові ресурси:

1. Курс вищої математики [Текст] : навч. посіб. Ч. 1 / В. М. Кузаконь, В. Х. Кирилов, Ю. С. Федченко, Н. П. Худенко ; під ред. В.М. Кузаконь; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Вид. 2-ге, перероб. та допов. - Одеса : Друк. дім, 2015. - 161 с. - Бібліогр.: с. 160-161.

2. Курс вищої математики [Текст] : навч. посіб. Ч. 2 / В. М. Кузаконь, В. Х. Кирилов, Ю. С. Федченко, Н. П. Худенко ; під ред. В.М. Кузаконь; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Вид. 2-ге, перероб. та допов. - Одеса : Друк. дім, 2015. - 128 с. - Бібліогр.: с. 127-128. - ISBN 978-966-303-7.

3. Курс вищої математики. Додаткові розділи: Навчальний посібник для студентів інженерно-технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів – Одеса: Друкарський дім, 2019. – 169с.

4. Вища та прикладна математика [Текст] : навч. посіб. / Нац. ун-т харч. технологій. – Київ : НУХТ, 2016. – 343 с.

5. Вітюк А.В., Коновенко Н.Г. . Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсів "Вища математика", "Вища та прикладна математика" розділ "Функції двох змінних" [Електронний ресурс]

: для студентів усіх напрямів підготовки ден та заоч. форм навчання – Одеса: ОНАХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 22 с.

6. Вітюк А.В., Нужна Н.В., Худенко Н.П. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсів "Вища математика", "Вища та прикладна математика" розділ "Теорія поля. Ряди Фур'є" для студентів усіх напрямів підготовки ден та заоч. форм навчання – Одеса: ОНАХТ, 2017. – 54 с.

7. Вітюк А.В., Нужна Н.В. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу "Вища математика". Розділ «Невизначений інтеграл», «Визначений інтеграл», «Подвійний інтеграл» [Електронний ресурс] : для бакалаврів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання / відп. за вип. О.Є. Сергєєва; ОНАХТ, Каф. Фізико-математичних наук. – О. : ОНАХТ, 2020. – 70 с.

8. Кирилов В.Х., Вітюк А.В., Осадчук Є.О. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсів "Вища математика", "Вища та прикладна математика", розділ "Диференційне числення" [Електронний ресурс] : для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання / відп. за вип. О.Є. Сергєєва; ОНАХТ, Каф.Фізико-математичних наук. – Одеса: ОНАХТ, 2020. –25 с.

#### Допоміжні ресурси:

1. Вища математика [Текст] : у 2 кн.: підручник. Кн. 1 : Основні розділи / Г. Й. Призва, В. В. Плахотник, Л. Д. Гординський, І. П. Васильченко; за ред. Г. Л. Кулініча. — 2-ге вид., переробл. і допов. — Київ : Либідь, 2003. — 400 с.
2. Вища математика : зб. задач [Текст] : навч. посіб. / за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. — Київ : А.С.К., 2003. — 480 с. : іл. — (Університетська бібліотека). — ISBN 966-539-321-9.
3. Збірник задач з вищої математики для студентів професійного напрямку підготовки «Харчові технології та інженерія денної та заочної форми навчання»/ В.М. Кузаконь, В.Х. Кирилов, Н.Г. Коновенко, Ю.С. Федченко, А.В. Вітюк та інші. Одеса: ОНАХТ, 2016. – 194 с.
4. Коновенко Н.Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсів "Вища математика", "Вища та прикладна математика", розділ "Векторна алгебра та аналітична геометрія" [Електронний ресурс] : для студентів усіх напрямів підготовки ден та заоч. форм навчання / відп. за вип. О.Є.Сергєєва; ОНАХТ, Каф. фіз.-мат. наук. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 54 с.