

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	<u>Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря</u>
Код та найменування спеціальності	<u>142 Енергетичне машинобудування</u>
Шифр та найменування галузі знань	<u>14 Електрична інженерія</u>
Ступінь вищої освіти	<u>бакалавр</u>

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
142 «Енергетичне машинобудування»

Голова ради _____
(підпис)

Хмельнюк М.Г.
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Яковлева О.Ю.
(прізвище та ініціали)

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

Секретар Методичної ради університетуї _____
(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

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 142 «Енергетичне машинобудування»](#) та [освітньо-професійній програмі](#)

«Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря» підготовки бакалаврів

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 4. Знання та розуміння предметної області професійної діяльності.
- ЗК 5. Здатність спілкування державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 10. Здатність працювати в команді.
- ЗК 11. Здатність до міжособистісної взаємодії.
- ЗК 13. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.
- ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.
- ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формування і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.
- ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.
- ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.
- ФК 5. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
- ФК 7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем.
- ФК 9. Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування.
- ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів

автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності «Енергетичне машинобудування».

ПР 8. Використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування.

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна є базовою для дисциплін: теоретична механіка, інформатика та інформаційні технології, електротехніка та електроніка, технічна термодинаміка, тепломасообмін, введення в спеціальність, основи конструювання

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 7, годин – 210

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

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія

№ теми	Зміст теми	денна	заочна
1.	Лінійна алгебра. 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.	Векторна алгебра. Вектори, їхні види. Лінійні операції над векторами (додавання, віднімання, множення на число). Нелінійні операції над векторами (скалярний, векторний та мішаний добутки, їхні властивості, обчислення в координатах).	4	2
3.	Аналітична геометрія. 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.	Вступ до математичного аналізу. 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.	Диференціальне числення функції однієї змінної. 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 степенєво-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.	Диференціальне числення функції двох змінних. 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.	Невизначений інтеграл. 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.	Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли. 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.	Диференціальні рівняння. 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.	Числові та функціональні ряди. 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 2П- та 2І- періодичних, парних та непарних функцій.	4	1
3.	Разом	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
	Всього за 1 семестр.	40	8
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. Знакопочережні 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	-
	Всього за 2 семестр.	16	4

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
Разом з дисципліни		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.	Аналitiчна 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 (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, одини ць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одини ць	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/диф. залік			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			1	36	60	1	42	70

(колоквіум)								
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
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

ОНАХТ, Каф. Фізико-математичних наук. – О. : ОНАХТ, 2020 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.

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.

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. 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.Сергеєва; ОНАХТ, Каф. фіз.-мат. наук. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 54 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. Сергеєва; 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. 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;. – 70 с.