

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра вищої математики



УЗГОДЖЕНО
Дека́н ФЕБІТ
В. Чумак
«09» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Про́ректор з навчальної роботи
А. Полухін
«24» 06 2021 р.



Система менеджменту якості


РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Вища математика»

Освітньо-професійні програми: «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»
«Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»
Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	СРС	ДЗ /К	Форма сем. контролю
Денна:	1, 2	210/7	34	68	108	1 ДЗ - 1 с. 1 ДЗ - 2 с.	Екзамен - 1с. диф. залік - 2с.
Заочна	1, 2, 3	210/7	12	12	186	1 К - 2 с. 1 К - 3 с.	Екзамен - 2с. диф. залік - 3с.

Індекс НБ-3-161-1/21-2.1.1
Індекс НБ-3-161-2/21-2.1.1
Індекс НБ-3-161-1з/21-2.1.1

СМЯ НАУ РП 19.03-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 2 із 15	


Робочу програму навчальної дисципліни «Вища математика» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів», «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів» навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-161-1/21, №РБ-3-161-1/21, №РБ-3-161-1з/21, №НБ-3-161-2/21, №РБ-3-161-2/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» та відповідних нормативних документів.


Робочу програму розробила
доцент кафедри вищої математики, доцент  В. Петрусенко


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри вищої математики, протокол № 9 від 24 » травня 2021 р.

Завідувач кафедри  І. Ластівка

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів», «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів», спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» – кафедри хімії і хімічної технології, протокол № 12 від 8 » червня 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»  А. Кустовська


Гарант освітньо-професійної програми «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»  О. Матвєєва

Завідувач кафедри  А. Кустовська

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету транспорту, менеджменту і логістики, протокол № 8 від 09 » 06 2021 р.


Голова НМРР  І. Шевченко

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 3 із 18	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	10
2.4. Домашнє завдання.....	12
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	12
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	13
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	14

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 4 із 18	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Вища математика» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 р. № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце: дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області хімічної технології та інженерії.

Мета викладання дисципліни полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю висококваліфікованих фахівців.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- розвиток логічного та алгоритмічного мислення студентів;
- оволодіння необхідними теоретичними знаннями та основними напрямками їх застосування в системі дисциплін за спеціальністю;
- прищеплення первинних навичок математичного дослідження прикладних задач;
- вироблення вміння самостійно використовувати при розв'язуванні задач необхідні методи та спеціальну літературу.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.


У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **результатів навчання**:

- знати математику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;
- використовувати сучасну обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи для вирішення інженерних завдань хімічної технології та інженерії.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **компетентностей**:

- здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 5 із 18	

- здатність до абстрактного мислення, аналізу перебігаючих хімічних процесів та синтезу оптимальних рішень;
- здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач;
- здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії;
- здатність враховувати комерційний та економічний контекст при проектуванні хімічних виробництв.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Вища математика» є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія», «Обчислювальна математика в хімічній технології», «Аналітична хімія», «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія»,
- навчального модуля №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної»,
- навчального модуля №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»,
- навчального модуля №4 «Диференціальні рівняння», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.


2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія»

Інтегровані вимоги до модуля №1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 студент повинен:

Знати:

- означення та запис визначників, матриць, систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- формули Крамера;
- метод Гаусса та матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- теорему Кронекера-Капеллі;
- означення та властивості скалярного, векторного, мішаного добутків векторів;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 6 із 18	

– аналітичні моделі класичних геометричних форм (прямої, площини).

Уміти:

– обчислювати визначники 2-го, 3-го, n -го порядків;
– виконувати дії над матрицями, шукати обернену матрицю, обчислювати ранг матриці;

– досліджувати й розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
– виконувати лінійні операції з векторами;
– знаходити добутки векторів та застосовувати їх до розв'язування задач геометрії й фізики;

складати аналітичні моделі найпростіших геометричних задач, обчислювати та досліджувати їх характеристики.

Тема 1. Визначники 2-го, 3-го та n -го порядків, їхні властивості та способи обчислення. Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці.

Зміст. Визначники 2-го, 3-го та n -го порядків, їх властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Способи обчислення визначників n -го порядку.

Поняття матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці. Знаходження рангу матриці за допомогою елементарних перетворень.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, матричним методом та методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.

Зміст. Система лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем за формулами Крамера та матричним способом.

Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність. Розв'язування систем методом Гаусса.

Тема 3. Вектори, лінійні дії та операції над ними. Вектори в системі координат. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.

Зміст. Вектори, лінійні операції над ними. Розклад вектора за базисом. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність і незалежність векторів. Вектори в прямокутній декартовій системі координат (координати, довжина, напрямні косинуси). Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між векторами.


Векторний добуток двох векторів, його властивості. Векторний добуток двох векторів, заданих координатами. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів, заданих координатами. Умова компланарності трьох векторів.

Тема 4. Рівняння прямої на площині. Рівняння прямої і площини у просторі.

Зміст. Загальне рівняння прямої, неповні рівняння. Канонічне та параметричні рівняння прямої. Пряма, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях, пряма з кутовим коефіцієнтом.

Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.

Загальне рівняння площини, неповні рівняння площини. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Відстань

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 7 із 18	

від точки до площини. Кут між двома площинами, умови паралельності та перпендикулярності двох площин.

Загальне рівняння прямої в просторі, канонічні і параметричні рівняння. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Точка перетину прямої і площини, кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини, умови належності прямої площині.

Модуль №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної»

Інтегровані вимоги до модуля №2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 студент повинен:

Знати:

- способи завдання та класифікацію функцій;
- означення границі числової послідовності та границі функції в точці;
- формули важливих границь та основні теореми про границі;
- означення неперервності функції та класифікацію точок розриву;
- означення похідної, таблицю похідних та правила диференціювання;
- означення та властивості диференціала;
- основні теореми диференціального числення;
- застосування диференціального числення до дослідження функцій.

Уміти:

- знаходити границю функції та досліджувати функцію на неперервність;
- знаходити похідні й диференціали різних порядків основних елементарних функцій;
- знаходити похідні складених функцій, неявно та параметрично заданих функцій, здійснювати логарифмічне диференціювання;
- проводити повне дослідження функції та будувати її графік.

Тема 1. Функція. Характеристики функції. Границі числових послідовностей. Границя функції. Розкриття деяких невизначеностей. Перша та друга важливі границі.

Зміст. Функція. Способи задання. Класифікація функцій. Характеристики функції. Числова послідовність. Границя числової послідовності.


Означення границі функції в точці. Основні теореми про границі. Односторонні границі. Границя функції на нескінченності. Розкриття деяких невизначеностей.

Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі.

Тема 2. Неперервність функції в точці. Точки розриву. Похідна функції, правила диференціювання. Знаходження похідних основних елементарних функцій.

Зміст. Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних у точці та на відрізку.

Похідна, її геометричний, механічний та фізичний зміст. Дотична та нормаль до кривої. Диференційовність та неперервність. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 8 із 18	

Тема 3. Похідна складеної та оберненої функцій. Похідна функцій, що задані неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків.

Зміст. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Похідна функцій, заданих неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання.

Диференціал функції. Геометричний та механічний зміст диференціала. Властивості диференціала. Застосування диференціалів у наближених обчисленнях. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 4. Монотонність та локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції. Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину.

Зміст. Монотонність функції. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції. Інтервали опуклості та вгнутості, точки перегину кривих. Асимптоти кривої.

Тема 5. Дослідження функцій та побудова графіків функцій.

Зміст. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Модуль №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної».

Інтегровані вимоги до модуля №3. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 студент повинен:

Знати:

- означення невизначеного інтеграла та його властивості;
- інтеграли основних елементарних функцій та методи інтегрування різних функцій;
- означення, умови існування та властивості визначеного інтеграла; формулу Ньютона-Лейбніца;
- застосування визначеного інтеграла.

Уміти:

- застосовувати методи інтегрування частинами та заміни змінної;
- інтегрувати раціональні, дробово-раціональні, деякі ірраціональні та тригонометричні функції;
- обчислювати площі плоских фігур, довжину дуги кривої, об'єм тіла, площу поверхні обертання, використовуючи визначений інтеграл.

Тема 1. Первісна. Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування.


Зміст. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.

Тема 2. Заміна змінної та інтегрування частинами.

Зміст. Методи інтегрування: внесення під знак диференціала, метод підстановки, інтегрування частинами.

Тема 3. Інтегрування дробових раціональних функцій. Поняття комплексного числа.

Зміст. Дробово-раціональні функції. Правильні і неправильні раціональні дроби. Елементарні дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Розкладання неправильного дроби у суму многочлена і правильного раціонального дроби. Інтегрування раціональних дроби із квадратним тричленом у знаменнику. Інтегрування елементарних раціональних дроби. Інтегрування раціональних функцій.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 9 із 18	

Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Геометричне зображення комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична і показникові форми комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі.

Тема 4. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Геометричні застосування визначеного інтеграла

Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів.

Зміст. Означення, умови існування, геометричний зміст, властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування визначених інтегралів: метод підстановки, інтегрування частинами.

Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої. Об'єм тіла за площами паралельних перерізів. Площа поверхні обертання.

Модуль №4 «Диференціальні рівняння».

Інтегровані вимоги до модуля №4. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 студент повинен:

Знати:

- означення диференціального рівняння; задачу Коші та геометричний зміст диференціального рівняння;
- методи розв'язування найпростіших типів диференціальних рівнянь першого порядку;
- методи розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків, які інтегруються у квадратурах та допускають пониження порядку;
- методи розв'язування лінійних однорідних та неоднорідних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами;
- метод варіації довільних сталих.

Уміти:

- розв'язувати диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі; задачу Коші для рівнянь вказаних типів;
- розв'язувати диференціальні рівняння вищих порядків, які інтегруються у квадратурах та допускають пониження порядку;
- розв'язувати лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння.

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.

Зміст. Диференціальні рівняння, основні поняття та означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.

Тема 2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

Зміст. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі. Рівняння Бернуллі.

Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Метод варіації довільних сталих.



Зміст. Диференціальні рівняння вищих порядків, основні поняття та означення. Задача Коші. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку, структура загального розв'язку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку, структура загального розв'язку. Метод варіації довільних сталих.

Тема 4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Зміст. Лінійні однорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння.

Тема 5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Зміст. Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Рівняння зі спеціальною правою частиною.

2.3. Тематичний план.

№ п/ п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія»										
1.1	Визначники 2-го, 3-го та -го порядків, їхні властивості та способи обчислення. Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці	1 семестр				1 семестр				
		10	2	2 2	4	7	1	1	5	
1.2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, матричним методом та методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі	10	2	2 2	4	7	1	1	5	
1.3	Вектори, лінійні дії та операції над ними. Вектори в системі координат. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів	10	2	2 2	4	7	1	1	5	
1.4	Рівняння прямої на площині. Рівняння прямої і площини у просторі	8	2	2	2	6	1	-	5	
1.5	Домашнє завдання 1.1	4	-	-	4	-	-	-	-	
1.6	Модульна контрольна робота №1	7	-	2	5	-	-	-	-	
Усього за модулем №1		49	8	16	25	27	4	3	20	
Модуль №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної»										
2.1	Функція. Характеристики функції. Границі числових послідовностей.	10	2	2 2	4	7	1	1	5	



	Границя функції. Розкриття деяких невизначеностей. Перша та друга важливі границі								
2.2	Неперервність функції в точці. Точки розриву. Похідна функції, правила диференціювання. Знаходження похідних основних елементарних функцій	10	2	2 2	4	6	1	-	5
2.3	Похідна складеної та оберненої функцій. Похідна функцій, що задані неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків	10	2	2 2	4	7	1	1	5
2.4	Монотонність та локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції. Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину	10	2	2 2		7	1	1	5
2.5	Дослідження функцій та побудова графіків функцій	5	1	-	4	6	-	-	6
2.6	Домашнє завдання 1.2	4	-	-	4	-	-	-	-
2.6	Модульна контрольна робота №2	7	-	2	5	-	-	-	-
Усього за модулем №2		56	9	18	29	33	4	3	26
Усього за 1 семестр		105	17	34	54	60	8	6	46
Модуль №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»									
3.1	Первісна. Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування	2 семестр				2 семестр			
		10	2	2 2	4	20	1	1	18
3.2	Заміна змінної та інтегрування частинами	10	2	2 2	4	20	1	1	18
3.3	Інтегрування дробових раціональних функцій. Поняття комплексного числа	10	2	2 2	4	20	1	1	18
3.4	Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Геометричні застосування визначеного інтеграла	8	2	2	4	22	1	1	20
3.5	Домашнє завдання 2.1	4	-	-	4				
3.6	Модульна контрольна робота №3	6	-	2	4	-	-	-	-
3.7	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №1	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №3		48	8	16	24	90	4	4	82
Усього за 2 семестр		-	-	-	-	90	4	4	82
Модуль №4 «Диференціальні рівняння»									
4.1	Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння	11	2	2 2	5	3 семестр			
						9	-	1	8



	першого порядку								
4.2	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі	10	2	2 2	4	8	-	-	8
4.3	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Метод варіації довільних сталих	10	2	2 2	4	8	-	-	8
4.4	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	10	2	2 2	4	8	-	-	8
4.5	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	5	1	-	4	9	-	-	9
4.6	Домашнє завдання 2.2	4	-	-	4				
4.7	Модульна контрольна робота №4	7	-	2	5	-	-	-	-
4.8	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №2	-	-	-	-	8	-	-	8
4.9	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	10	-	1	9
Усього за модулем №4		57	9	18	30	60	-	2	58
Усього за 2 семестр		105	17	34	54	-	-	-	-
Усього за 3 семестр		-	-	-	-	60	-	2	58
Усього за навчальною дисципліною		210	34	68	108	210	12	12	186

2.4. Домашнє завдання

Домашні завдання (ДЗ) 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 виконуються у першому і другому семестрах. Мета домашнього завдання: удосконалення теоретичних знань та практичних навичок під час вивчення матеріалу навчальних модулів.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання кожного домашнього завдання – до 4 годин самостійної роботи.

2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)


Контрольні (домашні) роботи (ЗФН) №1, №2 з дисципліни для студентів заочної форми навчання виконуються в другому та третьому семестрах з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається.

Виконання, оформлення та захист контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до «Методичних вказівок до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів заочної форми навчання відповідної спеціальності та освітньо-професійних програм, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної (домашньої) роботи - до 8 годин самостійної роботи.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (ЗФН).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 13 із 18	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

У процесі навчання використовуються такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладання матеріалу та дослідницький. Крім того студентам надаються індивідуальні консультації (як при зустрічі викладача зі студентом так і онлайн).

Реалізація цих методів здійснюється під час проведення лекцій, практичних занять, виконанні та захисті домашнього завдання або контрольної (домашньої) роботи (ЗФН), самостійного розв'язування задач, роботі з навчальною літературою тощо.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2001. – 681 с.

3.2.2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2001 – 480 с.

3.2.3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.

3.2.4. Ластівка І.О. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, В.П. Петрусенко. – К. : НАУ, 2019. – 72 с.

3.2.5. Ластівка І.О. Вища математика. Вступ до математичного аналізу: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, І.Ю. Ковтонюк, Л.О. Чуб. – К.: НАУ, 2019. – 44 с.

3.2.6. Денисюк В.П. Вища математика: підручник у 2 ч. – Ч. 1. – 2-е вид. виправ. / В.П. Денисюк, В.К. Репета. – К.: НАУ, 2017. – 472 с.

3.2.7. Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч.2. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 504 с.

3.2.8. Вища математика. У 10 ч. Ч 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія : навч. посіб. / [В.Ф. Антоненко, І.С. Ключ, Р.В. Горідько, Л.О. Чуб.] – [2-ге вид. випр.]. – К.: НАУ, 2009. – 304 с.

3.2.9. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної: Навч. посібник. / [Я.В. Крисак, Т.А. Левковська, Р.В. Горідько, Л.О. Чуб, О.А.Вишневський]. – К.: НАУ, 2006. – 284 с.


3.2.10. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграли: Навч. посібник. / [І.О.Ластівка, В.С. Коновалюк, І.Ю. Ковтонюк, Ю.А. Паламарчук, В.П. Петрусенко, Л.О. Чуб]. – К.: НАУ, 2007. – 208 с.

3.2.11. Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.

Допоміжна література

3.2.12. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра: методичні рекомендації до самостійної роботи / уклад.: І.О. Ластівка, Н.І. Затула, В.П. Петрусенко. - К.: НАУ, 2019. - 72с.

3.2.13. І.О. Ластівка, І.Ю. Ковтонюк, Л.О. Чуб. Вища математика. Вступ до математичного аналізу: метод. реком. до самостійної роботи студентів. – К.: НАУ, 2019. – 72 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 14 із 18	

3.2.14. Ластівка І.О. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Л.О. Чуб. – К.: Вид-во ФОП Клименко, 2020. – 48 с.

3.2.15. Ластівка І.О. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Р.В. Горідько. – К.: Вид-во ФОП Клименко, 2020. – 56 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <https://erudyt.net/dubovyk-yuryk-vyscha-matematyka-navch-posibnyk>.

3.3.2. <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>

3.3.3. <https://books.google.com.ua/books?isbn=9663825383>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.. 4.1.

Таблиця 4.1

	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма
Вид навчальної роботи	1 семестр	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	Модуль №1 (№2)	
	21 (сумарно)	–
Виконання та захист домашнього завдання 1.1, 1.2	4	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 (№2) студент має набрати не менше</i>	<i>13 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №1 (№2)	15	–
Усього за модулем №1 (№2)	40	–
Семестровий екзамен	20	
Усього за 1 семестр	100	–
	2 семестр	
Вид навчальної роботи	Модуль №3 (№4)	Модуль №1+№2+3
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	31 (сумарно)	-



Виконання та захист домашнього завдання 2.1, 2.2	4	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 (№4) студент має набрати не менше</i>	<i>19 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №3 (№4)	15	-
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	-	30
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	-	30
Усього за модулем №3 (№4)	50	–
Усього за модулем №1+№2+№3	-	60
Семестровий екзамен	-	40
Усього за 2 семестр	100	100
		3 семестр
Вид навчальної роботи	-	Модуль №4
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	-	35
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	-	35
Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	30
Усього за модулем №3	-	60
Усього за 3 семестр	-	100

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.


4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за виконання окремих видів навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

У випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова оцінка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.


4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки, індивідуального навчального плану студента (залікової книжки), наприклад: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за *перший*

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 16 із 18	

та *другий* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 17 із 18	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Вища математика»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 19.03 – 01-2021

Стор. 18 із 18

Узгоджено