


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

(Ф 03.02 – 110)

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАЕТ

 С. Завгородній
 «03» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальної роботи

 А. Полухін
 «11» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
 навчальної дисципліни
"Вища математика"

Освітньо-професійні програми:

«Електронні системи»
 «Електронні технології інтернету речей»
 «Комп'ютеризовані засоби моніторингу
 використання частотного ресурсу»

Галузь знань:
 Спеціальність:

17 «Електроніка та телекомунікації»
 171 «Електроніка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	СРС	ДЗ/К	Форма сем. контролю
Денна:	1,2,3	495/16,5	102	153	240	1 ДЗ - 1 с. 1 ДЗ - 2 с. 1 ДЗ - 3 с.	Екзамен - 1с,3с диф.залік - 2с
Заочна	1,2,3,4	495/16,5	24	26	445	1 К - 2с, 3с, 4 с	Екзамен - 2с,4с диф.залік - 3с

Індекс НБ-2-171-1/21-2.1.1, НБ-2-171-1з/21-2.1.1
НБ-2-171-2/21-2.1.1, НБ-2-171-2з/21-2.1.1
НБ-2-171-3/21-2.1.1, НБ-2-171-3з/21-2.1.1


СМЯ НАУ РП 19.03-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Вища математика» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Електронні системи», «Електронні технології інтернету речей», «Комп'ютеризовані засоби моніторингу використання частотного ресурсу», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-2-171-1/21, №НБ-2-171-2/21, №НБ-2-171-3/21, НБ-2-171-1з/21-2.1.1, НБ-2-171-2з/21-2.1.1, НБ-2-171-3з/21-2.1.1, №РБ-2-171-1/21, №РБ-2-171-2/21, №РБ-2-171-3/21, №РБ-2-171-1з/21, №РБ-2-171-2з/21, №РБ-2-171-3з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 171 «Електроніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив
доцент кафедри вищої математики, доцент  В. Репета

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри вищої математики, протокол № 9 від 24.05. 2021 р.

Завідувач кафедри  І. Ластівка

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Електронні системи», «Електронні технології інтернету речей», «Комп'ютеризовані засоби моніторингу використання частотного ресурсу» спеціальності 171 «Електроніка» – кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей, протокол № 12 від 31.05. 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Електронні системи»  В. Уланський

Гарант освітньо-професійної програми
«Електронні технології інтернету речей»  О. Задорожний


Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані засоби моніторингу
використання частотного ресурсу»  В. Іванов

Завідувач кафедри  В. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету транспорту, менеджменту і логістики, протокол № 7 від 02.06. 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 21	

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		13
2.4. Домашнє завдання.....		16
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....		16
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи		16
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни		17
3.1. Методи навчання		17
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)		17
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет		18
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь		18

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 4 із 21	

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 електроніки.

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 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:**

- застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.
- вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення;
- визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення;
- застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

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

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 5 із 21	

– здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Вища математика» є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Фізика», «Основи математичного моделювання процесів в електронних пристроях», «Теорія електричних кіл», «Цифрова обробка сигналів та зображень», «Основи математичного моделювання процесів в електронних пристроях», «Чисельні методи та програмування в авіаційній електроніці», «Електронні системи», «Теорія інформації та кодування», «Основи аналогової електроніки», «Стохастичні методи в електроніці» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля №1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа»,
- навчального модуля №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних»,
- навчального модуля №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»,
- навчального модуля №4 «Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля»,
- навчального модуля №5 «Диференціальні рівняння. Ряди»,
- навчального модуля №6 «Теорія функцій комплексної змінної», 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 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа»

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

Знати:

- визначники другого, третього та n -го порядків;
- матриці, види матриць, лінійні операції з матрицями, множення матриць;
- обернену матрицю, мінор, ранг матриці;
- визначені, невизначені, сумісні, несумісні системи лінійних рівнянь;
- формули Крамера, метод Гаусса та матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь;
- теорему Кронекера–Капеллі до дослідження системи лінійних рівнянь.
- вектори та дії з ними, лінійну залежність і незалежність векторів, базис;
- прямокутну декартову систему координат, координати вектора;
- скалярний, векторний та мішаний добуток векторів;
- різні рівняння прямої, рівняння площини та прямої у просторі;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 6 із 21	

- комплексні числа, алгебраїчну, тригонометричну, показникову форми запису, геометричну інтерпретацію;
- дії з комплексними числами, формули Муавра, Ейлера, добування кореня n -го степеня.

Уміти:

- 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;
- записувати різні рівняння прямої;
- визначати кути між двома прямими, площинами, між прямою і площиною;
- записувати умови паралельності і перпендикулярності прямих і площин;
- виконувати дії з комплексними числами, знаходити модуль, аргумент комплексного числа, записувати комплексне число у різних формах
- підносити комплексне число до n -го степеня за формулою Муавра, добувати корінь n -го степеня з комплексного числа

Тема 1. Визначники та їх застосування.

Зміст. *Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Загальне означення визначника n -го порядку. Обчислення визначників. Застосування визначників до дослідження СЛАР. Формули Крамера.*

Тема 2. Матриці.

Зміст. *Матриці, дії з ними. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці.*

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Зміст. *Система лінійних алгебраїчних рівнянь, її сумісність, дослідження сумісності системи за допомогою рангу матриць. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язання СЛАР (Крамера, матричний, Гаусса).*

Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 4. Вектори.

Зміст. *Вектори, загальні означення, лінійні дії з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис. Проекція вектора на вісь. Системи координат на площині і в просторі (ПДСК, полярна система координат). Метод координат. Вектори в ПДСК (координати, довжина, напрямні косинуси). Поділ відрізка у даному відношенні.*

Тема 5. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.

Зміст. *Означення, властивості, обчислення, координатна форма. Геометричний зміст. Умова перпендикулярності та колінеарності двох векторів, компланарності трьох векторів.*

Тема 6. Пряма на площині.


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. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.*

Тема 7. Площина у просторі. Пряма у просторі.

Зміст. *Способи задання площини у просторі. Види рівнянь площини. Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини.*

Пряма у просторі. Площина і пряма у просторі. Взаємне розташування прямої і площини. Кут між прямими, площиною та прямою. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань між паралельними прямими.

Тема 8. Комплексні числа.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 7 із 21	

Зміст. Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Геометричне зображення комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі. Формула Муавра. Формула добування кореня n -го степеня з комплексного числа

Модуль №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних»

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

Знати:

- способи задання та класифікацію функцій;
- означення границі числової послідовності та границі функції в точці;
- першу та другу важливі границі 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;
- частинний приріст і частинну похідну;
- частинні похідні вищих порядків.
- повний приріст і повний диференціал функції багатьох змінних, повні диференціали вищих порядків.
- необхідну і достатню умови екстремуму функції двох змінних;
- похідну за напрямом, градієнт.

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 однієї змінної та будувати її графік;
- знаходити частинні похідні першого та вищих порядків функції багатьох змінних.
- знаходити повні диференціали першого і другого порядків функції багатьох аргументів.
- знаходити похідну за напрямом і градієнт;
- знаходити локальні екстремуми, найменше та найбільше значення функції двох змінних.

Тема 1. Множини. Означення функції. Класифікація функцій та їх характеристики.


Послідовності та функції. Границя послідовності.

Зміст. Функція. Способи задання. Класифікація функцій. Характеристики функцій. Поняття послідовності. Границя послідовності. Теореми про границі. Число e . Визначені та невизначені вирази.

Тема 2. Границя функції.

Зміст. Границя функції. Теореми про границі. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Перша та друга важливі границі.

Тема 3. Границя функції. Порівняння нескінченно малих величин. Неперервність функції.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 8 із 21	

Зміст. Порівняння нескінченно малих величин, еквівалентні нескінченно малих величин та їх застосування до обчислення границь.

Неперервність функції, точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій у точці та на відрізку.

Тема 4. Похідна функції.

Зміст. Похідна, її геометричний, механічний та фізичний зміст. Рівняння дотичної та нормалі. Диференційовність та неперервність. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних.

Тема 5. Похідна функції.

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

Тема 6. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.

Зміст. Диференціал функції. Застосування. Похідні та диференціали вищих порядків.

Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Формули Тейлора, Маклорена. Правила Лопітала.

Тема 7. Застосування похідної до дослідження функції однієї змінної.

Зміст. Монотонність функції. Екстремум. Інтервали опуклості та вгнутості, точки перегину. Асимптоти. Найбільше та найменше значення функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка

Тема 8. Похідні та диференціали функції багатьох змінних.

Зміст. Основні поняття та означення. Частинний і повний прирости. Частинні похідні першого та вищих порядків.

Диференційовність функції. Повний диференціал функції та його застосування. Похідна складеної функції. Повна похідна. Диференціювання неявної функції.

Тема 9. Деякі застосування частинних похідних.

Зміст. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції двох змінних.

Модуль №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»

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

Знати:


- означення первісної, невизначеного інтеграла та його властивості;
- інтеграли від основних елементарних функцій та методи інтегрування різних функцій;
- означення, умови існування та властивості визначеного інтеграла; формулу Ньютона-Лейбніца;
- означення невластних інтегралів першого та другого роду;
- застосування визначеного інтеграла.

Уміти:

- застосовувати методи безпосереднього інтегрування, 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. Невизначений інтеграл.

Зміст. Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 9 із 21	

Тема 2. Невизначений інтеграл.

Зміст. *Заміна змінної. Інтегрування частинами. Класи функцій, які інтегрують частинами.*

Тема 3. Інтегрування раціональних виразів

Зміст. *Багаточлен, корінь багаточлена. Основна теорема алгебри. Розкладання багаточлена на множники. Дробові раціональні функції. Правильні і неправильні раціональні дроби. Елементарні дроби. Розкладання неправильного дроби у суму багаточлена і правильного раціонального дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на елементарні дроби.*

Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних дробів.

Тема 4. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.

Зміст. *Методи інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Частинні випадки раціоналізації інтегралів від тригонометричних функцій.*

Інтегрування виразів, що містять квадратичні ірраціональності. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Тема 5. Визначений інтеграл.

Зміст. *Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення та властивості. Геометричний та фізичний зміст. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона–Лейбніца. Обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної. Формула інтегрування частинами*

Тема 6. Невласні інтеграли.

Зміст. *Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Ознаки збіжності. Обчислення Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності. Обчислення.*

Тема 7. Застосування визначених інтегралів.

Зміст. *Обчислення площ плоских фігур. Площа у прямокутних декартових координатах. Обчислення площі при параметричному заданні контура. Площа криволінійного сектора у полярних координатах. Довжина дуги кривої.*


Об'єм тіла із заданим поперечним перерізом. Об'єм тіла обертання. Робота змінної сили.

Модуль №4 «Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля»

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

Знати:

- означення подвійного та потрійного інтегралів, властивості, геометричний зміст, обчислення;
- застосування подвійних та потрійних інтегралів;
- криволінійні інтеграли першого і другого роду: означення, властивості, обчислення, застосування;
- формулу Гріна;
- умови незалежності криволінійного інтеграла другого роду від форми шляху інтегрування.
- поверхневі інтеграли першого і другого роду: означення, властивості, зведення до подвійного інтеграла, застосування.
- скалярне і векторне поля. Приклади скалярних і векторних полів.
- лінії і поверхні рівня скалярного поля, векторні лінії векторного поля;
- похідну за напрямом скалярного поля, градієнт та його властивості;
- дивергенцію, ротор векторного поля;
- класифікацію векторних полів;
- оператор Гамільтона;
- потік векторного поля через поверхню; циркуляцію векторного поля;
- формули Остроградського—Гаусса та Стокса.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 10 із 21	

Уміти:

- зводити подвійний, потрійний, криволінійний і поверхневий інтеграли до визначених інтегралів і обчислювати їх;
- використовувати при обчисленні кратних інтегралів полярні, циліндричні і сферичні координати;
- знаходити похідну за напрямом, градієнт, дивергенцію, ротор.
- визначати тип векторного поля.
- знаходити потік, роботу, циркуляцію, потенціал.

Тема 1. Подвійні інтеграли.

Основні поняття та означення. Умови існування та властивості. Обчислення.

Тема 2. Подвійні інтеграли.

Заміна змінних. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Застосування.

Тема 3. Потрійні інтеграли.

Основні поняття та означення. Умови існування та властивості. Обчислення. Циліндрична і сферична системи координат. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Застосування.

Тема 4. Криволінійні інтеграли першого роду.

Означення криволінійних інтегралів першого роду. Геометричний зміст. Властивості та обчислення. Застосування.

Тема 5. Криволінійні інтеграли другого роду.

Означення криволінійних інтегралів другого роду. Властивості та обчислення. Формула Гріна.

Тема 6. Криволінійні інтеграли другого роду.

Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Інтегрування повних диференціалів. Застосування.

Тема 7. Поверхневі інтеграли першого роду

Означення поверхневих інтегралів першого роду. Властивості, обчислення та застосування.

Тема 8. Поверхневі інтеграли другого роду

Означення поверхневих інтегралів другого роду. Властивості та обчислення. Формула Остроградського–Гаусса. Формула Стокса.

Тема 9. Елементи теорії поля

Скалярні та векторні поля. Поверхня рівня скалярного поля. Векторні лінії. Градієнт скалярного поля. Властивості градієнта. Похідна за напрямом. Потік вектора через поверхню.

Тема 10. Елементи теорії поля


Основні характеристики векторного поля. Дивергенція поля. Формула Остроградського–Гаусса у векторній формі. Циркуляція векторного поля. Ротор вектора. Формула Стокса у векторній формі. Оператор Гамільтона. Диференціальні операції першого та другого порядків. Деякі властивості векторних полів. Безвихрове, потенціальне, соленоїдне поля.

Модуль №5 «Диференціальні рівняння. Ряди».

Інтегровані вимоги до модуля №5. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №5 студент повинен:

Знати:

- означення диференціального рівняння, види рівнянь, означення розв'язку, порядок рівняння;
- задачу Коші;


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 11 із 21	

- теорема існування і єдиності розв'язку рівняння першого порядку;
- частинний, загальний, особливий розв'язки (інтеграли);
- типи диференціальних рівнянь першого порядку: диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними, однорідні рівняння, лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі, рівняння у повних диференціалах;
- лінійні диференціальні рівняння n -го порядку, однорідні, неоднорідні;
- лінійно залежні і незалежні функції; Визначник Вронського, його властивості;
- фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння;
- структура загального розв'язку неоднорідного лінійного диференціального рівняння n -го порядку.
- системи диференціальних рівнянь. Нормальна система звичайних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні і неоднорідні системи.
- розв'язки системи, частинний, загальний, методи розв'язання.
- означення числового ряду. Частинна сума, збіжність ряду, сума ряду, залишок ряду;
- властивості збіжних рядів;
- необхідну умову збіжності;
- достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів;
- знакозмінний ряд. Ряд Лейбніца, ознаку Лейбніца.
- абсолютну й умовну збіжності.
- означення функціонального ряду. Область збіжності;
- степеневий ряд, теорему Абеля, Інтервал і радіус збіжності;
- властивості степеневих рядів;
- ряд Тейлора, ряд Маклорена, розвинення основних елементарних функцій в ряд Маклорена.
- тригонометричний ряд, ряд Фур'є, коефіцієнти Фур'є функції $f(x)$ для проміжків $[-\pi; \pi]$, $[-l; l]$.
- інтеграл Фур'є.

Уміти:

- розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими і відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, у повних диференціалах;
- розв'язувати задачу Коші для диференціальних рівнянь першого порядку;
- розв'язувати однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами другого і вищих порядків;
- розв'язувати неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною;
- розв'язувати лінійні системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
- розв'язувати задачу Коші для диференціальних рівнянь або систем на основі загального розв'язку.
- складати диференціальні рівняння за умовами фізичної або геометричної задачі у найпростіших випадках.
- досліджувати числові ряди на збіжність;
- знаходити радіус і область збіжності степеневих рядів;
- розкласти функції у степеневий ряд.
- застосовувати ряди до наближених обчислень;
- обчислювати коефіцієнти і записувати ряд Фур'є для різних випадків задання функції;
- зображувати функції інтегралом Фур'є.

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 12 із 21	

Зміст. Основні поняття та означення. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Геометричне тлумачення диференціального рівняння першого порядку. Види розв'язків ДР. ДР з відокремленими та відокремлюваними змінними.

Тема 2. Методи розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку.

Зміст. Однорідні ДР (з однорідною правою частиною). Лінійні ДР. Рівняння Бернуллі. ДР у повних диференціалах.

Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.

Зміст. Лінійні диференціальні рівняння. Лінійні однорідні та неоднорідні ДР. Властивості. Поняття лінійно незалежної системи функцій. Визначник Вронського. Структура загального розв'язку.

Тема 4. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Зміст. Теорія лінійних однорідних ДР другого та вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні ДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод Лагранжа (варіації довільних сталих) для лінійних ДР другого порядку.

Тема 5. Системи диференціальних рівнянь.

Зміст. Метод виключення розв'язання систем диференціальних рівнянь у нормальній формі. Алгебраїчний метод (метод Ейлера) розв'язання систем диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Тема 6. Числові ряди. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів

Зміст. Основні поняття та означення, збіжність. Властивості числових рядів. Гармонічний ряд. Необхідна умова збіжності. Достатня умова розбіжності.

Ознаки порівняння, Д'Аламбера, радикальна й інтегральна Коші.

Тема 7. Ряди з довільними членами

Зміст. Знакозмінний ряд. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца Абсолютна й умовна збіжності знакозмінного ряду. Достатня ознака збіжності. Властивості абсолютно збіжних рядів.

Тема 8. Степеневі ряди.

Зміст. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду.

Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до обчислення значень функції, визначених інтегралів, розв'язання задачі Коші.

Тема 9. Ряди Фур'є.

Зміст. Гармонічні коливання. Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Достатня умова подання функції через її ряд Фур'є. Ряд Фур'є для 2π періодичних функцій. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій.

Ряд Фур'є для $2l$ – періодичних функцій.

Тема 10. Інтеграл Фур'є.


Зміст. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є. Інтеграл Фур'є для парних і непарних функцій. Інтеграл Фур'є в комплексній формі. Косинус- та синус-перетворення Фур'є. Спектральна щільність, амплітудний та фазовий спектри.

Модуль №6 «Теорія функцій комплексної змінної».

Інтегровані вимоги до модуля №6. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №6 студент повинен:

Знати:

- комплексні числа та дії над ними;
- означення функції комплексної змінної;
- основні елементарні функції та їхні властивості;
- диференціювання функцій комплексної змінної. Умови Коші—Рімана. Аналітичні функції;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 13 із 21	

- гармонічні функції, відновлення аналітичної функції за її дійсною або уявною частинами;
- інтеграл від функції комплексної змінної;
- інтегральну теорему Коші та формулу Коші;
- ряди Тейлора і Лорана;
- ізольовані точки та їх класифікацію;
- лишки та формули для їх обчислення;
- основну теорему про лишки.

Уміти:

- виконувати дії з комплексними числами;
- виділяти дійсну й уявну частини функції;
- проводити диференціювання та інтегрування функцій;
- застосовувати формулу Коші для обчислення інтегралів по замкненому контуру;
- розкласти функції у ряд Лорана;
- знаходити ізольовані точки та класифікувати їх;
- знаходити лишки функції;
- обчислювати інтеграл за допомогою лишків.

Тема 1. Функція комплексної змінної.

Зміст. *Комплексні числа. Функція комплексної змінної, границя, неперервність.*

Тема 2. Функція комплексної змінної.

Зміст. *Основні елементарні функції. Означення та властивості*

Тема 3. Диференціювання функції комплексної змінної.

Зміст. *Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші–Рімана. Аналітичні функції. Гармонічні функції.*

Тема 4. Інтегрування функції комплексної змінної

Зміст. *Інтегрування функції комплексної змінної. Інтегральна теорема Коші та формула Коші. Первісна аналітичної функції. Формула Ньютона–Лейбніца.*

Тема 5. Ряди в комплексній області.

Зміст. *Степеневі ряди з комплексними членами. Ряди Тейлора і Лорана.*

Тема 6. Ізольовані особливі точки.


Зміст. *Нулі функції. Ізольовані особливі точки, їхня класифікація.*

Тема 7. Інтегральні лишки та їх застосування

Зміст. *Елементи теорії лишків, визначення лишків функції за допомогою розкладання функції в ряд Лорана та відповідних формул. Обчислення інтегралів за допомогою лишків.*

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 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа»										
1.1	Визначники та їх застосування	1 семестр				1 семестр				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 14 із 21	

		7	2	2	3	12	1	1	10
1.2	Матриці	11	2	$\frac{2}{2}$	5	12	1	1	10
1.3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	11	2	$\frac{2}{2}$	5	12	1	1	10
1.4	Вектори. Добутки векторів	14	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	6	10	–	–	10
1.5	Пряма на площині.	7	2	2	3	7	1	1	5
1.6	Площина та пряма у просторі.	11	2	$\frac{2}{2}$	5	10	–	–	10
1.7	Комплексні числа	7	2	2	3	7	1	1	5
1.8	Домашнє завдання 1.1	4	–	–	4	–	–	–	–
1.9	Модульна контрольна робота №1	4	–	2	2	–	–	–	–
Усього за модулем №1		76	16	24	36	70	5	5	60
Модуль №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінної»									
2.1	Послідовності та функції. Границя послідовності	8	2	2	4	10	–	–	10
2.2	Границя функції. Неперервність функції	18	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	8	12	1	1	10
2.3	Похідна функції	18	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	8	12	1	1	10
2.4	Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.	8	2	2	4	10	–	–	10
2.5	Застосування похідної до дослідження функції.	11	2	$\frac{2}{2}$	5	12	1	1	10
2.6	Похідні та диференціали функції кількох змінних	8	2	2	4	12	1	1	10
2.7	Деякі застосування частинних похідних	12	2	$\frac{2}{2}$	6	12	1	1	10
2.8	Домашнє завдання 1.2	4	–	–	4	–	–	–	–
2.9	Модульна контрольна робота №2	2	–	1	1	–	–	–	–
Усього за модулем №2		89	18	27	44	80	5	5	70
Усього за 1 семестр		165	34	51	80	150	10	10	130
Модуль №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»									
3.1	Невизначений інтеграл	2 семестр				2 семестр			
		15	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	7	24	2	2	20
3.2	Інтегрування раціональних виразів	10	2	$\frac{2}{2}$	4	24	2	2	20
3.3	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	10	2	$\frac{2}{2}$	4	24	2	2	20
3.4	Визначений інтеграл	8	2	2	4	22	1	1	20



3.5	Невласний інтеграл	8	2	2	4	22	1	1	20	
3.6	Застосування визначених інтегралів	10	2	2	4	26	2	2	22	
3.7	Домашнє завдання 2.1	4	–	–	4	–	–	–	–	
3.8	Модульна контрольна робота №3	3	–	2	1	–	–	–	–	
3.9	Контрольна (домашня) робота №1	–	–	–	–	8	–	–	8	
Усього за модулем №3		68	14	22	32	150	10	10	130	
Усього за 2 семестр		–	–	–	–	150	10	10	130	
Модуль №4 «Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля»										
4.1	Подвійні інтеграли	19	2	2	9	3 семестр				
						9	1	1	18	
4.2	Потрійні інтеграли	9	2	2	5	8	–	–	18	
4.3	Криволінійні інтеграли першого та другого роду	25	2	2	11	9	1	–	18	
			2	2						
			2	2						
			2	2						
4.4	Поверхневі інтеграли	19	2	2	9	8	1	–	16	
4.5	Елементи теорії поля	19	2	2	9	8	1	–	16	
			2	2						
			2	2						
			2	2						
4.6	Домашнє завдання 2.2	4	–	–	4	–	–	–	–	
4.7	Модульна контрольна робота №4	2	–	1	1	–	–	–	–	
4.8	Контрольна (домашня) робота №2	–	–	–	–	8	–	–	8	
4.9	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	6	–	1	5	
Усього за модулем №5		97	20	29	48	105	4	2	99	
Усього за 2 семестр		165	34	51	80	–	–	–	–	
Усього за 3 семестр		–	–	–	–	105	4	2	99	
Модуль №5 «Диференціальні рівняння. Ряди»										
5.1	Диференціальні рівняння першого порядку	18	3 семестр				4 семестр			
			2	2	8	7	–	1	6	
5.2	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків	16	2	2	6	6	–	–	6	
			2	2						
			2	2						
			2	2						
5.3	Системи диференціальних рівнянь	8	2	2	4	6	–	–	6	
5.4	Числові ряди	18	2	2	8	6	–	1	5	
			2	2						
			2	2						
			2	2						
5.5	Степеневі ряди	8	2	2	4	5	–	–	5	
5.6	Ряди Фур'є.	10	2	2	4	6	–	–	6	
5.7	Інтеграл Фур'є.	8	2	2	4	6	–	–	6	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 16 із 21	

5.8	Домашнє завдання 3.1	4	–	–	4	–	–	–	–
5.9	Модульна контрольна робота №5	4	–	2	2	–	–	–	–
Усього за модулем №5		94	20	30	44	42	–	2	40
Модуль №6 «Теорія функцій комплексної змінної»									
6.1	Функція комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексної змінної.	15	2	2	7	9	–	1	8
6.2	Диференціювання функції комплексної змінної.	8	2	2	4	7	–	–	7
6.3	Інтегрування функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	11	2	2	5	9	–	1	8
6.4	Ряди в комплексній області. Ряди Тейлора і Лорана.	11	2	2	5	7	–	–	7
6.5	Ізольовані особливі точки. Лишки. Застосування лишків до обчислення інтегралів.	20	2	2	10	8	–	–	8
6.6	Домашнє завдання 3.2	4	–	–	4	–	–	–	–
6.7	Модульна контрольна робота №6	2	–	1	1	–	–	–	–
6.8	Контрольна (домашня) робота №3	–	–	–	–	8	–	–	8
Усього за модулем №6		71	14	21	36	48	–	2	46
Усього за 3 семестр		165	34	51	80	–	–	–	–
Усього за 4 семестр		–	–	–	–	90	–	4	86
Усього за навчальною дисципліною		495	102	153	240	495	24	26	445

2.4. Домашнє завдання

Домашні завдання (ДЗ) 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 виконуються у першому, другому та третьому 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, №3 з дисципліни для студентів заочної форми навчання виконуються в другому, третьому та четвертому 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 (ЗФН) розробляються провідними викладачами кафедри відповідно до робочої програми, затверджуються на засіданні кафедри та доносяться до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 17 із 21	

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, роботи з навчальною літературою тощо.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1.** Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: А.С.К., 2001. – 681с.
- 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., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
- 3.2.4.** Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч. 1. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 472 с.
- 3.2.5.** Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч. 2. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 504 с.
- 3.2.6.** Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навчальний посібник. Частина 1. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007.–296 с.
- 3.2.7.** Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навчальний посібник. Частина 2. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007.–276 с.
- 3.2.8.** Денисюк В.П., Репета В.К., Гасва К.А., Клешня Н.О. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навчальний посібник. Частина 3. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005.– 444 с.
- 3.2.9.** Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
- 3.2.10.** 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.
- 3.2.10.** 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.
- 3.2.11.** Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.
- 3.2.12.** Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д., Трофименко В.І. Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функції багатьох змінних: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 116 с.
- 3.2.13.** Крисак Я.В., Левковська Т.А., Горідько Р.В., Чуб Л.О., Вишневський О.А. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 284 с.
- 3.2.14.** Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 18 із 21	

Допоміжна література

3.2.15. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення.– К.: Техніка, 2000..

3.2.16. Денисюк В.П., Барішовець П.П., Репета В.К., Рибачук Л.В.. Вища математика. Вибрані питання лінійної алгебри і аналітичної геометрії. Навч. посібник для студентів технічних спеціальностей., К.: НАУ, 2017. – 156 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

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

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

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	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)	
	15 (сумарно)	–
Захист домашньої роботи №1.1 (№1.2)	10	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 (№2) студент має набрати не менше</i>	<i>15 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	
	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	25 (сумарно)	–
	10	–
Захист домашньої роботи №2.1 (№2.2)	10	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 (№4) студент має набрати не менше</i>	<i>21 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №3 (№4)	15	–

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 19 із 21	


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
Вид навчальної роботи	3 семестр	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	Модуль №5 (№6)	Модуль №4
	15 (сумарно)	–
Захист домашньої роботи №3.1 (№3.2)	10	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №5 (№6) студент має набрати не менше</i>	<i>15 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №5 (№6)	15	–
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №2	–	35
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №2	–	35
Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	30
Усього за модулем №5 (№6)	40	–
Усього за модулем №4	-	100
Семестровий екзамен	20	–
Усього за 3 семестр	100	100
		4 семестр
Вид навчальної роботи	–	Модуль №5+№6
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №3	–	30
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №3	–	30
Усього за модулем №5+№6	–	60
Семестровий екзамен	–	40
Усього за 4 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.


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 20 із 21	

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./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за *перший, другий* та *третій* 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. 21 із 21	

(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				