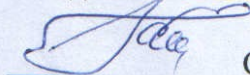


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет транспорту, менеджменту і логістики
 Кафедра вищої математики

УЗГОДЖЕНО

В.о. декана ФАЕТ



С. Завгородній

« » _____ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи



А. Подухін

«02» 02 _____ 2021 р.

Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
 навчальної дисципліни
 "Вища математика"

Галузь знань:

15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність:

153 «Мікро- та наносистемна техніка»

Освітньо-професійна програма:

«Фізична та біомедична електроніка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Самостій на робота	ДЗ/К	Форма сем. контролю
Денна:	1	180/6,0	45	45	90	-	Екзамен –1с
Заочна	-	-	-	-	-	-	-

Індекс НБ-2-153-3/20-1.5

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 11

Робочу програму навчальної дисципліни "Вища математика" розроблено на основі освітньої програми та навчального плану № НБ-2-153-3/20 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» за освітньо-професійною програмою «Фізична та біомедична електроніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри вищої математики

В.К. Репета

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри вищої математики, протокол № 20 від 18.12 2020 р.

Завідувач кафедри

І.О. Ластівка

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» (освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка») – кафедри електроніки, робототехніки, технологій моніторингу та інтернету речей протокол № 01 від 04.01 2021 р.

Завідувач кафедри

В.М. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету транспорту, менеджменту і логістики, протокол № 1 від 19.01 2021 р.

Голова НМРР

І.В. 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 11

ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1 Заплановані результати.....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	4
2. Зміст навчальної дисципліни	7
2.1. Структура навчальної дисципліни (тематичний план).....	7
2.2. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	8
3.1. Методи навчання.....	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна).....	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 4 із 11	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженнями № 071/роз. від 10.07.2019 р., № 088/роз. від 16.10.19 та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області мікро- та наносистемної техніки.

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 напрямки їх застосування в системі дисциплін за спеціальністю;
- прищепити первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- виробити вміння самостійно використовувати при розв'язуванні задач необхідні методи і спеціальну літературу.

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

- основні означення, теореми, правила та їх практичне застосування;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
- здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки
- здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки;
- здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.

Навчальна дисципліна «Вища математика» є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки та електроніки», «Цифрові приймачі біомедичних зображень», «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень», «Цифрова обробка сигналів», «Фізика твердого тіла», «Імовірність та математична статистика», «Диференційні рівняння та їх системи» та інших.

1.2. Програма навчальної дисципліни.

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

- навчального модуля №1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа. Вступ до математичного аналізу»,



– навчального модуля №2 «Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальне числення функції кількох змінних», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль №1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа. Вступ до математичного аналізу».

Тема 1.2.1. 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 1.2.2. Матриці.

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

Тема 1.2.3. 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 1.2.4. Вектори. Добутки векторів

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.*

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

Тема 1.2.5. 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 1.2.6. 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 1.2.7. Комплексні числа.

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*

Тема 1.2.8. Послідовності та функції. Границя послідовності.

Зміст. *Поняття послідовності. Границя послідовності. Теорема про границі. Число e . Визначені та невизначені вирази. Поняття функції. Класифікація функцій. Графіки функцій.*

Тема 1.2.9. Границя функції. Неперервність функції.

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



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 відрізьку.

Модуль №2 «Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальне числення функції кількох змінних»

Тема 1.2.10. Похідна функції.

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

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

Тема 1.2.11. 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 1.2.12. Застосування похідної до дослідження функції.

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 1.2.13. Невизначений інтеграл.

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

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

Тема 1.2.14. 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 1.2.15. 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 1.2.16. 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 1.2.17. Невласні інтегралі.

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

Тема 1.2.18. 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.



Тема 1.2.19. Функція кількох змінних, її границя та неперервність. Похідні та диференціали функції кількох 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 1.2.20. Деякі застосування частинних похідних.

Зміст. Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна за напрямом. Градієнт.

Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції двох змінних.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

№ п/п	Назва теми	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. Вступ до математичного аналізу»									
1.1	Визначники та їх застосування	1 семестр							
		8	2	2	4				
1.2	Матриці	8	2	2	4				
1.3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	8	2	2	4				
1.4	Вектори. Добутки векторів	14	2	2	6				
			2	2					
1.5	Пряма на площині.	10	2	2	6				
1.6	Площина та пряма у просторі.	10	2	2	6				
1.7	Комплексні числа	8	2	2	4				
1.8	Послідовності та функції. Границя послідовності	8	2	2	4				
1.9	Границя функції. Неперервність функції	8	2	2	4				
1.10	Модульна контрольна робота №1	4	–	2	2				
Усього за модулем №1		86	20	22	44				
Модуль №2 «Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальне числення функції кількох змінних»									
2.1	Похідна функції	7	2	2	3				
2.2	Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.	8	2	2	4				



2.3	Застосування похідної до дослідження функції.	8	2	2	4				
2.4	Невизначений інтеграл	8	2	2	4				
2.5	Інтегрування раціональних виразів	8	2	2	4				
2.6	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	8	2	2	4				
2.7	Визначений інтеграл	8	2	2	4				
2.8	Невласний інтеграл	8	2	2	4				
2.9	Застосування визначених інтегралів	8	2	2	4				
2.10	Функція кількох змінних, її границя та неперервність.	7	2	2	3				
2.11	Похідні та диференціали функції кількох змінних.	7	2	2	3				
2.12	Екстремум функції.	7	2 1	-	4				
2.13	Модульна контрольна робота №2	2	-	1	1				
Усього за модулем №2		94	25	23	46				
Усього за навчальною дисципліною		180	45	45	90				

2.2. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

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 через інтернет).

Реалізація цих методів здійснюється під час проведення лекцій, практичних занять, 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. Денисюк В.П. Вища математика. Модульна технологія навчання: Навч. посібник: У 4 ч. – Ч. 1. / В.П. Денисюк, В.К. Репета. – К.: НАУ, 2007. – 296 с.
- 3.2.8. Денисюк В.П. Вища математика. Модульна технологія навчання: Навч. посібник: У 4 ч. – Ч. 2. / В.П. Денисюк, В.К. Репета. – К.: НАУ, 2007. – 276 с.
- 3.2.9. 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.
- 3.2.10. 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.
- 3.2.11. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: 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.
- 3.2.12. Лубенська Т.В. Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: Навч. посібник / Лубенська Т.В., Чуша Л.Д., Трофименко В.І. – К.: НАУ, 2006. – 116 с.

Допоміжна література

- 3.2.13. 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..
- 3.2.14. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/ Посібник. – К.: Видавничий центр "Академія", 2002.
- 3.2.15. Денисюк В.П., Баришовець 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 ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. 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	Модуль №1, №2	
	16 (сумарно)	–

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 10 із 11	

<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>10 балів</i>	—
Виконання модульної контрольної роботи №1 (№2)	14	—
Усього за модулем №1, №2	30	—
Семестровий екзамен	40	—
Усього за 1 семестр	100	—

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

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку.

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.

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

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці у балах, 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. 11 із 11

(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				
Узгоджено				
Узгоджено				