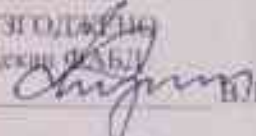


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет транспорту, менеджменту і логістики
 Кафедра вищої математики

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАБД

 В. Карпенко
 « 03 » 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
 Проректор навчальної роботи

 « 08 » 02 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
 навчальної дисципліни
 «Вища математика»

Освітньо-професійні програми: «Промислове і цивільне будівництво»
 «Автомобільні дороги і аеродроми»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
 Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»


Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	СРС	ДЗ/К	Форма сем. контролю
Денна	1, 2, 3	510/17	102	153	255	1 ДЗ - 1 с. 1 ДЗ - 2 с. 1 ДЗ - 3 с.	Екзамен - 1с., диф. залік - 2с., диф. залік - 3с.
Заочна	1, 2, 3, 4	510/17	20	32	458	1 К - 2 с. 1 К - 3 с. 1 К - 4 с.	Екзамен - 2 с., диф. залік - 3, 4 с.

Індекс НБ-5-192-1/21- 2.1.1
 НБ-5-192-1з/21- 2.1.1
 НБ-5-192-2/21- 2.1.1
 НБ-5-192-2з/21- 2.1.1


СМЯ НАУ РП 19.03-01-2021




Робочу програму навчальної дисципліни «Вища математика» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-5-192-1/21, № НБ-5-192-1з/21, № НБ-5-192-2/21, № НБ-5-192-2з/21, № РБ-5-192-1/21, № РБ-5-192-1з/21, № РБ-5-192-2/21, № РБ-5-192-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.


Робочу програму розробив
доцент кафедри вищої математики, доцент  О. Давидов

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 «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № 9 від «25» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»  Н. Костира

Гарант освітньо-професійної програми
«Автомобільні дороги і аеродроми»  Т. Химерик

Завідувач кафедри  О. Лапенко

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 – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник



ЗМІСТ

	стор.
1. 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	4
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 підсумкової контрольної роботи (ЗФН).....	13
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	13
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	14
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....	14



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 необхідні для опанування переважної більшості дисциплін професійної та практичної підготовки фахівців в області будівництва.

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;
- оволодіння методами дослідження та розв'язування математичних задач;
- 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:**

- володіти основними методами аналізу та визначення ризиків, загроз і небезпек при проектуванні, будівництві, експлуатації будівель та інженерних споруд;
- організувати визначення технічного стану об'єктів професійної діяльності та робити відповідні висновки на основі його аналізу;
- брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва;
- виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

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

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей у разі дій в нестандартних ситуаціях, критичності та самокритичності при аналізі цих ідей;
- здатність самостійно оволодіти знаннями, виконуючи пошук, обробку та аналіз інформації з різноманітних усних, письмових та електронних джерел;
- здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії;
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Вища математика» є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Фізика», «Теоретична механіка (статика)», «Інженерна графіка», «Опір матеріалів», «Інженерна геодезія (загальний курс)», «Інженерна геологія», 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 та векторної алгебри»,
 - навчального модуля №2 «Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу»,
 - навчального модуля №3 «Диференціальне числення функції однієї змінної»,
 - навчального модуля №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне числення функцій багатьох змінних»,
 - навчального модуля №5 «Диференціальні рівняння. Ряди»,
 - навчального модуля №6 «Кратні та криволінійні інтеграли»,
- 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 та векторної алгебри»

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

Знати:

- основні властивості визначників;
- методи їх обчислення;
- методи Крамера та Гауса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- поняття вектора, дії над векторами;
- означення та властивості скалярного, векторного та мішаного добутків векторів.

Уміти:

- самостійно обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- використовувати поняття пов'язані з векторами при розв'язуванні практичних задач.

Тема 1. Визначники 2-го, 3-го та n -го порядків.

Зміст. *Означення, властивості. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення. Способи обчислення визначників.*

Тема 2. Матриці. Дії над матрицями.

Зміст. *Означення. Дії над матрицями. Правило знаходження оберненої матриці.*

Тема 3. Матриці. Матричні рівняння. Ранг матриці.

Зміст. *Розв'язання матричних рівнянь. Знаходження рангу.*

Тема 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Теорема Кронекера-Капеллі. Формули Крамера.

Зміст. *Теорема Кронекера-Капеллі та її наслідки. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.*

Тема 5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Матричний метод та метод Гаусса.

Зміст. *Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом та методом Гаусса.*

Тема 6. Вектори. Дії над векторами

Зміст. *Основні означення. Дії над векторами. Вектор в прямокутній системі координат.*

Тема 7. Вектори. Базис. Скалярний добуток векторів.

Зміст. *Лінійна залежність (ЛЗ) і лінійна незалежність (ЛН) векторів. Поняття базису. Розклад вектора за базисом. Скалярний добуток двох векторів.*

Тема 8. Вектори. Векторний та мішаний добуток векторів.

Зміст. *Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів.*

Модуль №2 «Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу»



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

Знати:

- прості задачі аналітичної геометрії;
- різні види рівнянь прямої на площині;
- різні типи рівнянь площини і прямої у просторі;
- означення границі послідовності та функції;
- I та II важливі границі;
- поняття про неперервність та розриви функції.

Уміти:

- знаходити відстань від точки до прямої, від точки до площини;
- знаходити кут між прямими, які перетинаються, або площинами;
- знаходити точку перетину прямої і площини.
- знаходити границі послідовності та функції;
- розкривати деякі невизначеності;
- досліджувати функцію на неперервність і знаходити точки розриву.

Тема 1. Рівняння прямої на площині. Різні види рівнянь прямої на площині.

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

Тема 2. Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих

Зміст. *Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Рівняння прямої у нормальному вигляді. Відстань від точки до прямої.*

Тема 3. Рівняння площини в просторі.

Зміст. *Загальне рівняння площини, неповні рівняння площини. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках.*

Тема 4. Рівняння площини в просторі. Взаємне розташування площин.

Зміст. *Кут між двома площинами, умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Рівняння площини у нормальному вигляді. Відстань точки до площини.*

Тема 5. Рівняння прямої в просторі.

Зміст. *Канонічне і параметричне рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих в просторі.*

Тема 6. Пряма і площина в просторі.

Зміст. *Точка перетину прямої і площини. Кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини, умови належності прямої до площини в просторі.*

Тема 7. Числова послідовність.

Зміст. *Поняття числової послідовності. Границя числової послідовності. Теорема, пов'язані зі збіжними послідовностями. Арифметичні дії над збіжними послідовностями. Деякі випадки невизначеностей.*

Тема 8. Функція.

Зміст. *Означення. Способи задання функції. Поняття границі функції. Перша і друга важливі границі Парні та непарні функції. Періодичні функції. Монотонні функції. Обернені функції.*

Тема 9. Неперервність та розриви функцій.

Зміст. *Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції та їх класифікація.*

Модуль №3 «Диференціальне числення функції однієї змінної».

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

Знати:

- поняття похідної функції та диференціалу;
- таблицю похідних



- основні правила диференціювання;

Уміти:

- знаходити похідні від різних функцій;
- застосовувати похідну в наближених обчисленнях, а також при побудові графіків функцій.

Тема 1. Похідна функції.

Зміст. *Означення, геометричний зміст похідної. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Поняття лівосторонньої та правосторонньої похідної. Таблиця похідних. Правила диференціювання.*

Тема 2. Похідні елементарних функцій.

Зміст. *Похідна складеної функції, неявно заданої функції, параметричної функції, степенево-показникової функції. Зв'язок між похідною прямої та оберненої функції.*

Тема 3. Диференціал функції.

Зміст. *Означення, геометричний зміст диференціала. Інваріантність форми диференціала. Похідна і диференціал вищого порядку.*

Тема 4. Основні теореми диференціального числення.

Зміст. *Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Коші і теорема Лагранжа та їх застосування.*

Тема 5. Застосування похідної.

Зміст. *Рівняння дотичної до кривої і вектора нормалі. Наближені обчислення формули Тейлора.*

Тема 6. Правило Лопітала.

Зміст. *Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$ і $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$, які називаються основними, а також розкриття невизначеностей $(0 \cdot \infty)$; $(\infty - \infty)$; (∞^0) ; (1^∞) ; (0^0) .*

Тема 7. Загальна схема дослідження функції

Зміст. *Область визначення функції, точки перетину з осями координат, парність (непарність), точки екстремуму, точки перегину, асимптоти графіка функції.*

Тема 8. Комплексні числа (КЧ)

Зміст. *Алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми КЧ. Дії над КЧ, возведення КЧ в n-ту степінь. Знаходження кореня n-го степеня з КЧ.*

Модуль №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне числення функцій багатьох змінних».

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

Знати:

- поняття первісної, невизначеного інтегралу;
- таблицю інтегралів;
- основні методи інтегрування;
- поняття визначеного інтегралу, формула Ньютона-Лейбніца;
- поняття невластного інтегралу;
- означення границі, частинних похідних та диференціала функції двох змінних.

Уміти:

- застосовувати таблицю інтегралів та методи інтегрування;
- обчислювати визначений інтеграл при розв'язанні задач геометрії
- знаходити невластні інтеграли;
- знаходити похідну складеної та неявно заданої функції;
- застосовувати частинні похідні при знаходженні екстремуму.

Тема 1. Невизначений інтеграл.

Зміст. *Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів.*



Тема 2. Основні методи інтегрування.

Зміст. *Метод підстановки, інтегрування частинами. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен.*

Тема 3. Інтегрування дробово-раціональних функцій, інтегрування тригонометричних функцій.

Зміст. *Інтегрування дробово-раціональних функцій, інтегрування тригонометричних функцій.*

Тема 4. Визначений інтеграл.

Зміст. *Означення. Основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла.*

Тема 5. Невласні інтеграли.

Зміст. *Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду.*

Тема 6. Функції багатьох змінних.

Зміст. *Частковий випадок – функція двох змінних. Означення. Геометричний зміст. Поняття границі і неперервності функції двох змінних. Поняття частинних похідних, їх геометричний зміст.*

Тема 7. Частинні похідні та диференціал вищих порядків.

Зміст. *Поняття диференціалу функції двох змінних. Геометричний зміст диференціалу. Частинні похідні та диференціал вищих порядків.*

Тема 8. Частинні похідні складеної та неявно заданої функції

Зміст. *Частинні похідні складеної та неявно заданої функції.*

Тема 9. Екстремум функції двох змінних.

Зміст. *Необхідна та достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції двох змінних.*

Модуль №5 «Диференціальні рівняння. Ряди».

Інтегровані вимоги до модуля №5. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 студент повинен:

Знати:

- основні поняття та означення, пов'язані з диференціальними рівняннями;
- означення числового ряду;
- необхідну і достатню ознаки збіжності числових рядів;
- поняття про знакопочержні і степеневі ряди

Уміти:

- розв'язувати різні типи диференціальних рівнянь;
- досліджувати ряди на збіжність

Тема 1. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння

Зміст. *Основні поняття та означення. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.*

Тема 2. Лінійні ДР першого порядку. Рівняння Бернуллі. ДР у повних диференціалах.

Зміст. *Лінійні ДР першого порядку. Рівняння Бернуллі. ДР у повних диференціалах. Поняття інтегруючого множника.*

Тема 3. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Зміст. *ДР, які допускають пониження порядку. Лінійні ДР вищого порядку зі сталими коефіцієнтами (однорідні).*

Тема 4. Лінійні ДР вищого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Зміст. *Лінійні ДР вищого порядку зі сталими коефіцієнтами (неоднорідне). Розв'язання ДР за допомогою метода невизначених коефіцієнтів та за допомогою метода варіації довільних сталих.*

Тема 5. Числові додатні ряди.

Зміст. *Означення. Основні властивості збіжних числових рядів. Необхідна умова збіжності. Деякі приклади еталонних рядів.*

Тема 6. Числові додатні ряди. Достатні умови збіжності



Зміст. Достатні умови збіжності числових додатних рядів.

Тема 7. Знакозмінні ряди.

Зміст. Частинний випадок – ряди в яких знаки строго чередуються. Дослідження знакозмінних рядів на абсолютну і умовну збіжність.

Тема 8. Степеневі ряди.

Зміст. Дослідження степеневих рядів на абсолютну і умовну збіжність. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду.

Модуль №6 «Кратні та криволінійні інтеграли».

Інтегровані вимоги до модуля №6. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 студент повинен:

Знати:

- означення та властивості подвійного інтегралу;
- означення та властивості криволінійного інтегралу I та II роду;
- формулу Гріна і умови незалежності криволінійного інтегралу II роду від шляху інтегрування.

Уміти:

- застосовувати подвійний інтеграл;
- обчислювати криволінійні інтеграли I та II роду;
- застосовувати формулу Гріна при обчисленні криволінійних інтегралів II роду.
- знаходити функцію $F(x, y)$ за даним повним диференціалом.

Тема 1. Подвійний інтеграл. Подвійний інтеграл у прямокутній системі координат.

Зміст. Означення. Задача про об'єм циліндричного тіла. Властивості. Обчислення подвійного інтегралу у прямокутній системі координат.

Тема 2. Подвійний інтеграл. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.

Зміст. Полярна система координат. Обчислення подвійного інтегралу у полярній системі координат.

Тема 3. Застосування подвійного інтегралу.

Зміст. Обчислення площ плоских фігур, обчислення площі поверхні, обчислення об'ємів тіл.

Тема 4. Криволінійний інтеграл I роду.

Зміст. Означення. Геометричний зміст. Обчислення криволінійного інтегралу I роду

Тема 5. Криволінійний інтеграл II роду.

Зміст. Означення. Властивості. Обчислення криволінійного інтегралу II роду

Тема 6. Криволінійний інтеграл II роду по замкненому контуру.

Зміст. Обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами I і II роду.

Тема 7. Формула Гріна.

Зміст. Зв'язок між криволінійним інтегралом по замкненому контуру і подвійним інтегралом. Застосування криволінійного інтеграла II роду по замкненому контуру.

Тема 8. Умови незалежності криволінійного інтегралу II роду від шляху інтегрування.

Зміст. Розгляд чотирьох умов, зв'язаних між собою і виконання однієї з цих умов призводить до виконання всіх інших.

Тема 9. Обчислення повних диференціалів.

Зміст. Знаходження функції $F(x, y)$ (первісної) за даним повним диференціалом.



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 та векторної алгебри»										
1.1	Визначники 2-го, 3-го та n -го порядків	1 семестр				1 семестр				
		10	2	2	6	8	1	-	7	
1.2	Матриці. Дії над матрицями	11	2	2	5	8	-	1	7	
1.3	Матриці. Матричні рівняння. Ранг матриці	10	2	2	6	8	1	-	7	
1.4	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Формули Крамера.	11	2	2	5	8	-	1	7	
1.5	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричний метод та метод Гаусса.	10	2	2	6	10	1	1	8	
1.6	Вектори. Дії над векторами	11	2	2	5	9	-	1	8	
1.7	Вектори. Базис. Скалярний добуток векторів.	10	2	2	6	9	1	-	8	
1.8	Вектори. Векторний та мішаний добуток векторів	10	2	2	4	10	1	1	8	
1.9	Домашнє завдання 1.1	4	-	-	4	-	-	-	-	
1.10	Модульна контрольна робота №1	3	-	2	1	-	-	-	-	
Усього за модулем №1		90	16	26	48	70	5	5	60	
Модуль №2 «Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу»										
2.1	Рівняння прямої на площині. Різні види рівнянь прямої на площині	9	2	2	5	9	1	-	8	
2.2	Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих	10	2	2	4	8	-	1	7	
2.3	Рівняння площини в просторі	9	2	2	5	9	1	-	8	
2.4	Рівняння площини в просторі. Взаємне розташування площин	10	2	2	4	8	-	1	7	
2.5	Рівняння прямої в просторі	9	2	2	5	9	1	-	8	
2.6	Пряма і площина в просторі	10	2	2	4	9	-	1	8	
2.7	Числова послідовність	9	2	2	5	10	1	1	8	
2.8	Функція	9	2	2	5	9	1	-	8	
2.9	Неперервність та розриви функцій	8	2	2	4	9	-	1	8	
2.10	Домашнє завдання 1.2	4	-	-	4	-	-	-	-	
2.11	Модульна контрольна робота №2	3	-	1	2	-	-	-	-	
Усього за модулем №2		90	18	25	47	80	5	5	70	
Усього за 1 семестр		180	34	51	95	150	10	10	130	
Модуль №3 «Диференціальне числення функції однієї змінної»										



3.1	Похідна функції	2 семестр				2 семестр			
		8	2	2	4	10	1	-	9
3.2	Похідні елементарних функцій	10	2	2 2	4	9	-	1	8
3.3	Диференціал функції	8	2	2	4	9	1	-	8
3.4	Основні теореми диференціального числення	9	2	2 2	3	9	-	1	8
3.5	Застосування похідної	8	2	2	4	9	1	-	8
3.6	Правило Лопіталя	9	2	2 2	3	9	-	1	8
3.7	Загальна схема дослідження функції	8	2	2	4	10	1	1	8
3.8	Комплексні числа	9	2	2 2	3	10	-	1	9
3.9	Домашнє завдання 2.1	4	-	-	4	-	-	-	-
3.10	Модульна контрольна робота №3	3	-	2	1	-	-	-	-
Усього за модулем №3		76	16	26	34	75	4	5	66
Модуль №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Інтегральне числення функцій багатьох змінних»									
4.1	Невизначений інтеграл	9	2	2	5	8	1	-	7
4.2	Основні методи інтегрування	10	2	2 2	4	7	-	1	6
4.3	Інтегрування дробово-раціональних функцій, інтегрування тригонометричних функцій	9	2	2	5	7	1	-	6
4.4	Визначений інтеграл	10	2	2 2	4	8	-	1	7
4.5	Невласні інтеграли	9	2	2	5	7	1	-	6
4.6	Функції багатьох змінних	10	2	2 2	4	7	-	1	6
4.7	Частинні похідні та диференціал вищих порядків	9	2	2	5	8	1	-	7
4.8	Частинні похідні складеної та неявно заданої функції багатьох змінних	8	2	2	4	7	-	1	6
4.9	Екстремум функції двох змінних	8	2	2	4	8	-	1	7
4.10	Домашнє завдання 2.2	4	-	-	4	-	-	-	-
4.11	Модульна контрольна робота №4	3	-	1	2	-	-	-	-
4.12	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №1	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №4		89	18	25	46	75	4	5	66
Усього за 2 семестр		165	34	51	80	150	8	10	132
Модуль №5 «Диференціальні рівняння. Ряди»									
5.1	Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння	3 семестр				3 семестр			
		8	2	2	4	14	1	-	13
5.2	Лінійні ДР першого порядку. Рівняння Бернуллі. ДР у повних диференціалах	9	2	2 2	3	13	-	1	12
5.3	Диференціальні рівняння вищих порядків	8	2	2	4	13	-	-	13
5.4	Лінійні ДР вищого порядку зі сталими коефіцієнтами	9	2	2 2	3	14	-	1	13
5.5	Числові додатні ряди	8	2	2	4	13	1	-	12
5.6	Числові додатні ряди. Достатні умови збіжності	9	2	2 2	3	13	-	-	13



5.7	Знакозмінні ряди	8	2	2	4	13	-	1	12
5.8	Степеневі ряди	9	2	$\frac{2}{2}$	3	13	-	-	13
5.9	Домашнє завдання 3.1	4	-	-	4	-	-	-	-
5.10	Модульна контрольна робота №5	4	-	2	2	-	-	-	-
5.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №2	-	-	-	-	8	-	-	8
5.12	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	6	-	1	5
Усього за модулем №5		76	16	26	34	120	2	4	114
Усього за 3 семестр		-	-	-	-	120	2	4	114
Модуль №6 «Кратні та криволінійні інтеграли»									
6.1	Подвійний інтеграл. Подвійний інтеграл у прямокутній системі координат	9	2	2	5	4 семестр			
						12	-	1	11
6.2	Подвійний інтеграл. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	10	2	$\frac{2}{2}$	4	12	-	1	11
6.3	Застосування подвійного інтегралу	9	2	2	5	12	-	1	11
6.4	Криволінійний інтеграл I роду	10	2	$\frac{2}{2}$	4	12	-	1	11
6.5	Криволінійний інтеграл II роду	9	2	2	5	12	-	1	11
6.6	Криволінійний інтеграл II роду по замкненому контуру	10	2	$\frac{2}{2}$	4	12	-	1	11
6.7	Формула Гріна	9	2	2	5	12	-	1	11
6.8	Умови незалежності криволінійного інтегралу II роду від шляху інтегрування	8	2	2	4	11	-	-	11
6.9	Обчислення повних диференціалів	8	2	2	4	11	-	-	11
6.10	Домашнє завдання 3.2	4	-	-	4	-	-	-	-
6.11	Модульна контрольна робота №6	3	-	1	2	-	-	-	-
6.12	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №3	-	-	-	-	8	-	-	8
6.13	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	6	-	1	5
Усього за модулем №6		89	18	25	46	120	0	8	112
Усього за 3 семестр		165	34	51	80	-	-	-	-
-У-сього за 4 семестр		-	-	-	-	120	0	8	112
Усього за навчальною дисципліною		510	102	153	255	510	20	32	458

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 відповідно у 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 контрольних (домашніх) 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.

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 он-лайн).

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. Кудзінюк. – 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. Лубенська Т.В. Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: Навч. посібник / Лубенська Т.В., Чушаха Л.Д., Трофименко В.І. – К.: НАУ, 2006. – 116 с.

Допоміжна література

3.2.12. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

3.2.13. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, Є.Ю. Корнілович [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 312 с.



3.2.14. Вища математика. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, О.С. Давидов, І.В. Шевченко, Т.А. Левковська. – К. : НАУ, 2021. – 52 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

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	
	20 (сумарно)	–
Виконання та захист домашнього завдання 1.1 (1.2)	5	–
<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	
Вид навчальної роботи	Модуль №3, №4	Модулі №1+№2+№3
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	30 (сумарно)	–
Виконання та захист домашнього завдання 2.1 (2.2)	5	–
<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	–
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	–	30 (сумарно)
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	–	30 (сумарно)
Усього за модулем №3, №4	50	–
Усього за модулями №1+ №2+№3	–	60
Семестровий екзамен	–	40
Усього за 2 семестр	100	100
	3 семестр	
Вид навчальної роботи	Модуль №5, №6	Модуль №4



Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	30 (сумарно)	–
Виконання та захист домашнього завдання 3.1 (3.2)	5	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №5 (№6) студент має набрати не менше</i>	<i>21 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №5 (№6)	15	–
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №2	–	35 (сумарно)
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №2	–	35 (сумарно)
Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	30
Усього за модулем №5, №6	50	–
Усього за модулем №4	–	100
Усього за 3 семестр	100	100
	4 семестр	
Вид навчальної роботи	–	Модулі №5+№6
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №3	–	35 (сумарно)
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №3	–	35 (сумарно)
Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	30
Усього за модулями №5+ №6	–	100
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.

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.



(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				



**Силабус навчальної дисципліни
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

**Освітньо-професійних програм
«Промислове і цивільне будівництво»
«Автомобільні дороги і аеродроми»**

**Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський рівень
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента ОП
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	17 / 510
Мова викладання	українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Лінійна, векторна алгебра, аналітична геометрія, теорія границь, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних, інтегральне числення функцій однієї змінної, диференціальні рівняння, числові та функціональні ряди, кратні та криволінійні інтеграли
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Ознайомлення студентів з методами володіння відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з підготовкою та подальшою практичною діяльністю висококваліфікованих фахівців
Чому можна навчитися (результати навчання)	Володіти основними методами аналізу та визначення ризиків, загроз і небезпек при проектуванні, будівництві, експлуатації будівель та інженерних споруд; організовувати визначення технічного стану об'єктів професійної діяльності та робити відповідні висновки на основі його аналізу; брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва; виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел; застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких компетентностей : здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей у разі дій в нестандартних ситуаціях, критичності та самокритичності при аналізі цих ідей; здатність самостійно оволодівати знаннями, виконуючи пошук, обробку та аналіз інформації з різноманітних усних, письмових та електронних джерел; здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
Навчальна логістика	Зміст дисципліни: навчальний модуль №1 «Елементи лінійної та векторної алгебри», навчальний модуль №2 «Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу», навчальний модуль №3 «Диференціальне числення функції однієї змінної», навчальний модуль №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне числення функцій багатьох змінних», навчальний модуль №5 «Диференціальні рівняння. Ряди», навчальний модуль №6 «Кратні та криволінійні інтеграли». Види занять: лекції, практичні заняття 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). Форми навчання: очна, заочна.
Пререквізити	Знання з математики, алгебри та початків аналізу, геометрії, фізики, отримані в загальноосвітніх навчальних закладах
Пореквізити	«Фізика», «Теоретична механіка (статика)», «Інженерна графіка», «Опір матеріалів», «Інженерна геодезія (загальний курс)», «Інженерна геологія», тощо.
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	Навчальна та наукова література: Фонд НТБ: 1. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с. 2. 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. 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. 4. 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. 5. Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч.2. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 504 с. 6. Вища математика. У 10 ч. Ч 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія : навч. посіб. / [В.Ф. Антоненко, І.С. Клюс, Р.В. Горідько, Л.О. Чуб.] – [2-ге вид. випр.]. – К.: НАУ, 2009. – 304 с. 7. 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. 8. 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.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Навчальна аудиторія, ноутбук, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет для: комунікації та опитувань, виконання домашніх завдань, виконання завдань самостійної роботи, проходження поточного та підсумкового контролю
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Диференційований залік, екзамен, екзаменаційні білети
Кафедра	Вищої математики
Факультет	Транспорту, менеджменту і логістики
Викладач(і)	 <p>ПІБ викладача: Давидов Олександр Сергійович Посада: доцент кафедри вищої математики Науковий ступінь: к.фіз.-мат.н. Вчене звання: доцент Профайл викладача: http://ftml.nau.edu.ua/images/kvmat/sklad_vm/davydov_cv.pdf Тел.: 406-73-24 E-mail: oleksandr.davydov@npp.nau.edu.ua Робоче місце: корпус 2, ауд. 2.322в</p>
Оригінальність навчальної дисципліни	Оригінальність забезпечується авторською розробкою навчальних матеріалів навчальної дисципліни, методикою навчання
Лінк на дисципліну	