

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04–02–57S

<b>СИЛАБУС</b> <i>навчальної дисципліни</i>		<b>SYLLABUS</b>	
<b>ВИЩА МАТЕМАТИКА</b>		<b>HIGHER MATHEMATICS</b>	
Шифр за ОП	OK8	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of Knowledge Information technologies	
Спеціальність Комп'ютерна інженерія	123	Computer Engineering	
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія		Degree Programme: Computer Engineering	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Рівне. НУВГП. 2023. 15 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22990/>

Розробник силабусу:

Тадеев П.О., д.пед.н., к. ф.-м. н., професор кафедри вищої математики, професор

Силабус схвалений на засіданні кафедри вищої математики  
Протокол № 5 від «22 листопада» 2023 року

Завідувач кафедри: Тадеєв П.О., д.пед.н., професор

Керівник (гарант) ОП: Сидор А.І. к.т.н., доц., доц. кафедри  
обчислювальної техніки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT  
Протокол №2 від « 27 » листопада 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT Мартинюк П.М.,  
д.т.н., проф.

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ		
Вища математика		
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ		
Ступінь вищої освіти	бакалавр	
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія	
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»	
Рік навчання, семестр	1 рік навчання, 1 семестр	1 рік навчання, 2 семестр
Кількість кредитів	4	6
Кількість кредитів	10	
Лекції:	26 год. / 4 год.	32 год. / 6 год.
Практичні заняття	26 год. / 8 год.	32 год. / 12 год.
Самостійна робота:	68 год. / 108 год.	116 год. / 162 год.
Курсовий проект:	ні	
Форма навчання	денна/заочна	
Форма підсумкового контролю	залік	екзамен
Мова викладання	державна	
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ		
Лектор	Тадеев Петро Александрович, кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, професор	



Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Тадеев_Петро_Олександрович">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Тадеев_Петро_Олександрович</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-2885-6674">https://orcid.org/0000-0002-2885-6674</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:p.o.tadeyev@nuwm.edu.ua">p.o.tadeyev@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

### Мета та завдання

**Метою** викладання дисципліни є: формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, відповідної математичної культури, інтуїції; оволодіння математичним апаратом, необхідним для вивчення загально інженерних та спеціальних дисциплін, розвиток здібностей свідомого сприйняття математичного матеріалу, характерного для спеціальності «Комп'ютерна інженерія»; оволодіння науковими і математичними положеннями, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж, вміння проводити математичну обробку результатів експериментів, та використовувати математичне моделювання в комп'ютерних системах, вміння розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності, вміння системно мислити та застосовувати творчі здібності до формулювання нових ідей.

**Завданням** вивчення дисципліни «Вища математика» є формування теоретичних знань та практичних навичок з основ лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики, що необхідні студентам для вивчення фахових дисциплін та у майбутній професійній діяльності у відповідності з поставленою метою.

**Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle**

<https://exam.nuwm.edu.ua/user/index.php?id=4388>

### Передумови вивчення\*

(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечує шкільний курс математики. Компетентності, які отримають студенти у результаті вивчення «Вищої математики», необхідні для вивчення таких дисциплін: «Дискретна математика», «Алгоритми та методи обчислень», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Програмування».

### Компетентності

Z01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.  
 Z12. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  
 Z07. Вміння виявляти, ставити і вирішувати проблеми.  
 Z10. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

### Програмні результати навчання

N1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.  
 N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.  
 N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.  
 N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формулювання нових ідей.  
 N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання.

### Структура та зміст навчальної дисципліни

#### 1 семестр

Лекції – 26/4 год. Практичні заняття – 26/8 год. Самостійна робота – 68/108 год.

Методи та технології навчання	Лекції, проблемні лекції, презентації, обговорення, робота в парах та групах, практичні заняття, консультації.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура.
Теми	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія</b>	
<b>Тема 1. Визначники та системи лінійних рівнянь</b>	

<p>Лекції - 6 год.,          практ. заняття – 6 год.,          сам. робота – 12 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8.          Література: [3,4,7,8].</p>	<p>Матриці та операції над ними. Види матриць. Визначники другого і третього порядків, їх властивості та обчислення. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Теорема про розклад визначника за елементами його рядка чи стовпчика. Визначники вищих порядків. Обернена матриця. Ранг матриці Основні поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Теорема Крамера. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гаусса розв'язування СЛАР. Однорідні СЛАР та їх фундаментальна система розв'язків. Власні числа та власні вектори матриці. Властивості власних векторів. Знаходження власних чисел та власних векторів.</p>
<b>Тема 2. Вектори</b>	
<p>Лекції - 4 год.,          практ. заняття – 4 год.,          сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8.          Література: [3,4,7,8].</p>	<p>Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійно залежні та лінійно незалежні вектори. Векторний простір та його базис. Координати вектора відносно заданого базису. Напрямні косинуси та орти вектора. Скалярний добуток векторів і його властивості. Вираження скалярного добутку через координати векторів і його застосування: знаходження кута між векторами і проекції вектора на вектор, умова перпендикулярності векторів. Механічний зміст скалярного добутку. Векторний добуток векторів, його геометричний зміст, властивості. Вираження векторного добутку векторів через координати векторів. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст, властивості. Вираження мішаного добутку векторів через координати векторів.</p>
<b>Тема 3. Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Пряма на площині. Площина та пряма у просторі</b>	
<p>Лекції - 4 год.,          практ. заняття – 4 год.,          сам. робота – 12 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8.          Література: [3,4,7,8].</p>	<p>Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Поняття про рівняння лінії на площині. Пряма лінія на площині, різні види її рівнянь. Перетин прямих. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Площина та різні типи її рівнянь. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Пряма у просторі та різні типи її рівнянь. Взаємне розміщення прямої і площини. Кут між прямою і площиною. Поняття про афінну систему координат та афінні перетворення.</p>
<b>Тема 4. Криві та поверхні II-го порядку. Полярна система координат. Параметричні рівняння ліній</b>	
<p>Лекції - 4 год.,          практ. заняття – 4 год.,          сам. робота – 12 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8.          Література: [3,4,7,8].</p>	<p>Ліній на площині та основні типи їх рівнянь. Рівняння кола. Лінії другого порядку на площині: еліпс, гіпербола і парабола, їх канонічні рівняння, зображення та основні властивості. Класифікація кривих другого порядку. Полярна система координат на площині. Рівняння деяких кривих в полярній системі та її зв'язок з декартовою системою координат на площині. Рівняння еліпса, гіперболи та параболи в полярній системі координат. Різні типи рівнянь поверхні в просторі. Циліндричні поверхні. Сфера. Конуси. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди. Геометричні властивості поверхонь другого порядку. Метод перерізів для дослідження поверхонь другого порядку. Технічні застосування геометричних властивостей поверхонь другого порядку. Класифікація кривих та поверхонь другого порядку.</p>
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної</b> <b>Тема 5. Вступ до математичного аналізу</b>	
<p>Лекції - 4 год.,</p>	<p>Поняття функції однієї змінної, способи задання і</p>

<p>практ. заняття – 4 год., сам. робота – 12 год.</p> <p>Результати навчання: N 1, 2, 7,8. Література: [3,4,6,7].</p>	<p>характеристики поведінки. Складна функція. Елементарна функція. Границя послідовності. Границя функції. Односторонні границі. Необхідна і достатня умови існування границі функції. Нескінченно малі і нескінченно великі функції, їх властивості і зв'язок між ними. Основні теореми про границі. Перша і друга визначні границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Неперервність функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій на відрізку.</p>
<b>Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>	
<p>Лекції - 4 год., практ. заняття – 4 год., сам. робота – 12 год.</p> <p>Результати навчання: N 1, 2, 7,8. Література: [2,3,4,6,7, 9].</p>	<p>Означення похідної. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання. Геометричний зміст похідної, рівняння дотичної і нормалі. Диференціал функції. Зв'язок між диференціалом і похідною. Похідна складної функції. Правило логарифмічного диференціювання. Обернена функція і її диференціювання. Похідні вищих порядків. Похідні першого і вищих порядків параметрично заданої функції. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші, правило Лопітала, формула Тейлора. Застосування формули Тейлора до наближених обчислень. Зростання і спадання функції. Екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції і їх знаходження. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції.</p>
<b>Тематика практичних занять</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 1. (2 год.)</b> Матриці. Дії над матрицями. Визначники малих розмірів та способи їх обчислення.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 2. (2 год.)</b> Визначники <math>n</math>-го порядку. Обернена матриця. Ранг матриці. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 3. (2 год.)</b> Метод Гаусса розв'язування довільних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.. Однорідні СЛАР та їх фундаментальна система розв'язів..</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 4. (2 год.)</b> Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів, обчислення, застосування.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 5. (2 год.)</b> Векторний та мішаний добуток векторів, їх властивості, обчислення та застосування.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 6. (2 год.)</b> Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Пряма лінія на площині.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 7. (2 год.)</b> Площина і пряма в просторі.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 8. (2 год.)</b> Лінії другого порядку. Полярна система координат та рівняння еліпса, гіперболи та параболи в ній.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 9. (2 год.)</b> Поверхні другого порядку та їх класифікація. Поверхні обертання. Метод перерізів.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 10. (2 год.)</b> Область визначення функції однієї змінної. Знаходження границь.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 11. (2 год.)</b> Визначні границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву та їх класифікація.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичне заняття 12. (2 год.)</b> Похідна функції. Правила диференціювання функцій. Обчислення диференціалу. Геометричний та фізичний зміст похідної.</p>	

**Практичне заняття 13. (2 год.)**

Похідні неявно та параметрично заданої функцій. Похідні вищих порядків. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Повне дослідження функції та побудова її графіка. Прикладні задачі на екстремум.

**2 семестр**

Лекції – 32/6 год. Практичні заняття – 32/12 год. Самостійна робота – 116/162 год.

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Диференціальне числення функцій кількох змінних. Поняття комплексних чисел. Многочлени. Раціональні дроби.**

**Тема 1. Диференціальне числення функцій кількох змінної**

Лекції - 4 год., практ. заняття – 4 год., сам. робота – 12 год.  Результати навчання: N 1, 2, 7, 8. Література: [2,3,4,6,7].	Означення функції кількох змінних. Область визначення. Границя та неперервність. Частинні і повний прирости функцій двох змінних. Частинні похідні функції кількох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні. Диференційованість функції двох змінних в точці. Повний диференціал. Диференціювання складної функції кількох змінних. Диференціювання неявно заданих функцій однієї і кількох змінних. Частинні похідні вищих порядків та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Екстремум функції кількох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних. Дослідження на екстремум неперервної функції двох змінних в обмеженій і замкнутій області. Дослідження на умовний екстремум.
--	--

**Тема 2. Поняття комплексних чисел. Многочлени. Раціональні дроби**

Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота - 10 год.  Результати навчання: N 1, 2, 7, 8. Література: [3,4,7].	Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Розв'язування квадратних рівнянь в комплексній області. Тригонометрична форма комплексного числа. Формула Ейлера. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Многочлени. Основна теорема алгебри Теорема Безу. Розклад многочлена на множники. Раціональні дроби, їх види. Розклад правильного раціонального дроби на суму найпростіших. Методи знаходження коефіцієнтів розкладу.
---	---

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної**  
**Тема 3. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування**

Лекції - 4 год., практ. заняття – 4 год., сам. робота – 12 год.  Результати навчання: N 1, 2, 7, 8. Література: [2,3,4,6,7,9].	Поняття первісної функції і невизначеного інтеграла. Означення невизначеного інтеграла, теорема існування, геометричний зміст, основні властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Приклади інтегралів, що не є елементарними функціями. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підведенням під знак диференціала. Інтегрування підстановкою. Інтегрування частинами. Інтегрування деяких функцій, що містить квадратний тричлен. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних виразів за допомогою універсальної та інших тригонометричних підстановок. Інтегрування добутків тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів, які виражаються через аргумент, лінійну або дробово-лінійну функцію з дробовими показниками. Тригонометричні підстановки.
---	--

**Тема 4. Визначений інтеграл**

Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 10 год.	Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення, теорема існування, геометричний і фізичний зміст та основні
---	---

<p>Результати навчання: N 1, 2, 7,8. Література: [2,3,4,6,7,9].</p>	<p>властивості визначеного інтеграла. Визначений інтеграл із змінною верхньою межею, теорема про похідну такого інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.</p>
<p><b>Тема 5. Геометричні і фізичні застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.</b></p>	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 10 год.</p> <p>Результати навчання: ПР06, 17, 19. Література: [2,3,4,6,7].</p>	<p>Площа криволінійної трапеції для кривих, заданих явно та параметрично. Обчислення плоскої фігури в полярних координатах. Довжина дуги кривої. Обчислення довжини дуги для кривих, заданих в явному вигляді, параметрично і в полярних координатах. Обчислення об'ємів тіл. Обчислення площі поверхні тіла обертання. Деякі фізичні застосування визначеного інтеграла (обчислення шляху, роботи, сили тиску). Невласні інтеграли та їх типи.</p>
<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. Інтегральне числення функцій двох та трьох змінних</b></p> <p><b>Тема 6. Невласні інтеграли. Подвійні та потрійні інтеграли</b></p>	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 6 год.</p> <p>Результати навчання: N 1, 2, 7,8. Література: [2,3,4,6,7].</p>	<p>Поняття подвійного інтеграла, його геометричний зміст і властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах. Подвійний інтеграл в полярних координатах і його обчислення. Перехід в подвійному інтегралі від декартових координат до полярних. Обчислення об'єму тіл і площ плоских фігур. Поняття потрійного інтеграла, його основні властивості. Обчислення потрійного інтегралу в декартових координатах. Обчислення об'єму тіла. Циліндричні і сферичні координати, їх зв'язок з декартовими. Обчислення потрійного інтегралу в циліндричних і сферичних координатах. Обчислення з допомогою кратних інтегралів маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури і тіла.</p>
<p><b>Тема 7. Криволінійні інтеграли I і II роду. Формула Гріна</b></p>	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 6 год.</p> <p>Результати навчання: N 1, 2, 7,8. Література: [2,3,4,6,7].</p>	<p>Задачі, що приводять до поняття криволінійного інтеграла по довжині дуги, означення, теорема існування, властивості та обчислення. Застосування криволінійного інтеграла 1-го роду (довжина дуги, маса, моменти інерції та координати центра мас матеріальної кривої). Поняття криволінійного інтеграла по координатах, основні властивості, фізичний зміст та обчислення. Формула Гріна про зв'язок між криволінійним інтегралом по замкненому контуру і подвійним інтегралом по області, яка обмежена цим контуром. Обчислення з допомогою криволінійного інтеграла роботи і площі плоских фігур. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Знаходження функції за її повним диференціалом.</p>
<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6. Диференціальні рівняння</b></p> <p><b>Тема 8. Диференціальні рівняння першого порядку</b></p>	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 10 год.</p> <p>Результати навчання: N 1, 2, 7,8. Література: [3,4,5,6,7].</p>	<p>Основні поняття теорії диференціальних рівнянь (ДР). ДР першого порядку. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні ДР першого порядку. Рівняння Бернуллі.</p>
<p><b>Тема 9. Диференціальні рівняння другого порядку.</b> <b>Системи диференціальних рівнянь. Елементи теорії стійкості</b></p>	



<p>Лекції - 2 год.,          практ. заняття – 2 год., сам.          робота – 10 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8.          Література: [3,4,5,6,7].</p>	<p>Основні поняття про ДР другого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Основні поняття теорії лінійних ДР. Лінійні однорідні ДР, основна властивість їх розв'язків. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного ДР. Лінійні неоднорідні ДР, теорема про структуру загального розв'язку. Лінійні однорідні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Знаходження загального розв'язку неоднорідних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами у випадку, коли права частина має спеціальний вид. Поняття про системи диференціальних рівнянь та їх розв'язки. Нормальна система диференціальних рівнянь першого порядку, її розв'язування методом виключення. Поняття про стійкість розв'язків. Стійкість розв'язків системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Поняття про диференціальні рівняння в частинних похідних.</p>
<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 7. Ряди</b>  <b>Тема 10. Числові ряди. Степеневі ряди та їх застосування</b></p>	
<p>Лекції - 2 год.,          практ. заняття – 2 год., сам.          робота – 6 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8..          Література: [3,4,7].</p>	<p>Поняття числового ряду. Збіжність і сума ряду. Основні теореми про збіжні числові ряди. Необхідна ознака збіжності числових рядів, її недостатність. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Знакозмінні і знакопозадовжені числові ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Теорема Лейбніца.</p> <p>Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Основні властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Необхідна і достатня умови розкладу функції в ряд Тейлора. Розклад в степеневий ряд функцій: <math>e^x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>(1+x)^\alpha</math>, <math>1/(1+x)</math>, <math>\ln(1+x)</math>, <math>\arctg x</math>. Застосування степеневих рядів до наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та наближеного інтегрування диференціальних рівнянь.</p>
<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 8. Ряди Фур'є. Перетворення Лапласа</b>  <b>Тема 11. Ряди Фур'є. Перетворення Лапласа.</b></p>	
<p>Лекції - 2 год.,          практ. заняття – 2 год., сам.          робота – 6 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8.          Література: [3,4,7].</p>	<p>Поняття ряду Фур'є. Знаходження коефіцієнтів ряду Фур'є для функції з періодом <math>2\pi</math>. Поняття про теорему Діріхле. Розклад в ряд Фур'є парних і непарних функцій з періодом <math>2\pi</math>. Розклад в ряд Фур'є функцій з довільним періодом. Ряди Фур'є для неперіодичних функцій, парне і непарне продовження.</p> <p>Перетворення Лапласа. Властивості перетворень Лапласа. Таблиця основних зображень та їх оригіналів. Застосування перетворень Лапласа.</p>
<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 9. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики</b>  <b>Тема 12. Події та їх ймовірності. Основні формули про ймовірності подій</b></p>	
<p>Лекції - 2 год.,          практ. заняття – 2 год., сам.          робота – 6 год.</p> <p>Результати навчання:          N 1, 2, 7,8..</p>	<p>Елементи комбінаторики. Правила добутку та суми. Події та класичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. Умовна ймовірність. Формули для ймовірності суми та добутку подій. Формули повної ймовірності та Байєса. Послідовності незалежних випробувань, формула Бернуллі. Теореми Мавра-Лапласа та Пуассона.</p>

Література: [1,10].

### Тема 13. Випадкові величини та їх числові характеристики

Лекції - 2 год.,  
практ. заняття – 2 год., сам.  
робота –6 год.

Результати навчання:  
N 1, 2, 7,8..

Література: [1,10].

Дискретні та неперервні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики. Біноміальний, рівномірний та нормальний закони розподілу. Ймовірність попадання в заданий інтервал. Правило трьох сигм. Закон великих чисел.

### Тема 14. Основи математичної статистики

Лекції - 2 год.,  
практ. заняття – 2 год., сам.  
робота –6 год.

Результати навчання:  
N 1, 2, 7,8.

Література: [1,10].

Основні задачі математичної статистики. Вибірковий метод та способи відбору. Генеральна сукупність і вибірка. Емпіричні ряди розподілу. Числові характеристики (вибіркова середня, дисперсія вибірки, середньоквадратичне відхилення, мода і медіана, асиметрія, ексцес). Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів. Поняття про статистичну перевірку гіпотез. Поняття про кореляційну залежність.

### Тематика практичних занять

#### **Практичне заняття 1 (2 год.)**

Область визначення та лінії рівня функції кількох змінних. Знаходження частинних похідних та диференціалів. Похідна за напрямком. Частинні похідні складеної та неявно заданої функції. Рівняння дотичної та нормалі до поверхні.

#### **Практичне заняття 2. (2 год.)**

Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.

#### **Практичне заняття 3. (2 год.)**

Дії над комплексними числами в алгебраїчній та тригонометричній формах. Розклад многочленів на множники. Розклад прав. раціональних дробів на суму елементарних

#### **Практичне заняття 4 (2 год.)**

Невизначений інтеграл. Табличне інтегрування. Підведення під диференціала.

#### **Практичне заняття 5. (2 год.)**

Заміна змінної у визначеному інтегралі та інтегрування частинами невизначених інтегралів. Інтегрування різних класів функцій.

#### **Практичне заняття 6. (2 год.)**

Визначені інтеграли та основні методи їх обчислення.

#### **Практичне заняття 7. (2 год.)**

Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли

#### **Практичне заняття 8. (2 год.)**

Обчислення подвійних та потрійних інтегралів.

#### **Практичне заняття 9. (2 год.)**

Обчислення криволінійних інтегралів.

#### **Практичне заняття 10. (2 год.)**

Дослідження числових рядів на збіжність. Знаходження області збіжності ряду. Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування рядів для наближених обчислень.

#### **Практичне заняття 11. (2 год.)**

Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними та однорідні. Лінійні рівняння та Бернуллі.

#### **Практичне заняття 12. (2 год.)**

Диференціальні рівняння другого порядку та їх види. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування неоднорідних лінійних рівнянь другого порядку методом варіації довільної сталої. Системи лінійних диференціальних рівнянь. Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь та їх систем.

**Практичне заняття 13. (2 год.)**

Числові та степеневі ряди. Розклад функції в ряд Фур'є.

**Практичне заняття 14. (2 год.)**

Знаходження ймовірностей випадкових подій.

**Практичне заняття 15. (2 год.)**

Знаходження числових характеристик випадкових величин. Графіки функції розподілу та щільності розподілу.

**Практичне заняття 16. (2 год.)**

Нормальний, показниковий розподіли та розподіл Пуассона. Елементи математичної статистики.

**Форми та методи навчання**

Форми та методи навчання: лекції, презентації, практичні заняття, домашні та індивідуальні завдання, консультації, проблемні лекції, робота в групах.

**Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання**

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати домашні завдання та завдання для самостійної роботи за варіантами, вчасно здати модульні контролі знань.

Форми оцінювання студентів:

- оцінювання роботи під час практичних занять;
- оцінювання самостійних робіт за варіантами;
- оцінювання модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://surl.li/ktjsz>.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
<b>1. Поточна складова оцінювання</b>	
1.1. Робота під час практичних занять (1 бал)	12
1.2. Виконання самостійних робіт за варіантами (16 робіт по 3 балів)	48
<b>Всього поточна складова оцінювання</b>	<b>60</b>
<b>2. Підсумкова складова оцінювання</b>	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
<b>Всього підсумкова складова оцінювання</b>	<b>40</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 40 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень	Кількість	Оцінка завдань (бали)	

складності	завдань в білеті	за одне	загальна
1	10	1,2	12
2	3	1,4	4,2
3	2	1,9	3,8
	15		20

Підсумовий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	22	1	22
2	7	2	14
3	1	4	4
	30		40

### Рекомендована література (основна, допоміжна)

#### Основна:

1. Бобик О. І., Г. І. Берегова, Б. І. Копитко. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. Київ: Професіонал, 2007. 560 с.
2. Булига К.Б., Барановська Л.В. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики. К.: Європейський університет. 2003. 173 с.
3. Вища математика: Збірник задач. Ч.1. За загальною редакцією Овчинникова П.П.. К.: Техніка. 2003. 279 с.
4. Вища математика: Збірник задач. Ч.2. За загальною редакцією Овчинникова П.П.. К.: Техніка. 2003. 376 с.
5. Вища математика. Збірник задач : навч. посіб. Ч. 2 : Диференціальне та інтегральне числення / Тевяшев А. Д. та ін. Харків : СМІТ, 2010. 330 с.
6. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: Підручник / Іващенко В.П. та ін. Дніпропетровськ, 2013. 425 с.
7. Вища та прикладна математика : навч. посіб. / С. І. Резніков, О. П. Зінькевич, В.М. Сафонов, Ю. С. Резнікова. Київ : НУХТ, 2016. 343 с.
8. Гой Т. П., Махней О. В. Диференціальні рівняння : навчальний посібник. Івано-Франківськ : Сімик, 2012. 352 с.
9. Голубков І.Г., Клименко В.А., Жиленко Т.І. Вища математика : конспект лекцій : у 2 ч. Суми : Сумський державний університет. 2018. Ч. 1. 143 с.
10. Голубков І.Г., Клименко В.А., Жиленко Т.І. Вища математика : конспект лекцій : у 2 ч. Суми : Сумський державний університет. 2018. Ч. 2. 116 с.
11. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. К.: А. С. К. 2001. 648 с.
12. Вища математика: Збірник задач. За редакцією Дубовика В.П., Юрика І.І. К.: А. С. К. 2001. 480 с.
13. Пасічник Я. А. Вища математика : підручник. Острогоз : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
14. Посібник для розв'язування задач з вищої математики : навч. посіб. Ч. 1 : Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія / Бутенко О. Г. Нерух, Н. М. Ружицька, Н. П. Стогній; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків : ХНУРЕ, 2018. 172 с.

15. Посібник для розв'язування задач з вищої математики : навч. посіб. Ч. 2 : Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Н. С. Бутенко, О. Г. Нерух, Н. М. Ружицька, Н. П. Стогній ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків : ХНУРЕ, 2018. 268 с.

16. Пушак Я. С., Лозовий Б. Л. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики: Навчальний посібник. Львів: «Магнолія 2006». 2007. 276 с.

#### **Допоміжна:**

1. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики: Навч. посіб. К.: Кондор, 2004. 264 с.

2. Рудавський Ю. К, Костробій П. П., Луник Х. П, Уханська Д. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Л.: Бескид Біт, 2002. 261 с.

3. Рудавський Ю. К, Костробій П. П., Уханська Д. В., Батюк Ю. Р., Бойцун С. А., Гук В. М., Білонога Д. М., Слюсарчук О. З. Збірник задач з лінійної алгебра та аналітичної геометрії. Л.: Бескид Біт, 2002. 256 с.

4. Скуратовський Р. В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. К.: Національна академія управління, 2021. 232 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Брушковський О. Л., Дубчак І. В., Цецик С. П., Практикум з вищої математики : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2017. 178 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6962>

2. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та інш. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310>

3. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. ; за ред. Г.О. Михаліна. К.: Київ, ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с. URL:

[https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/13578/1/O\\_Zhylytsov\\_KUBG\\_TY\\_UN.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/13578/1/O_Zhylytsov_KUBG_TY_UN.pdf)

4. Кушнір, В. П. , Кушнір, О. О. Методичні вказівки та завдання до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни "Вища математика" з розділів "Комплексні числа, многочлени та раціональні функції", "Лінійні простори та оператори", "Інтегрування функції однієї та декількох змінних", "Ряди" студентами спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» денної форми навчання. Рівне: НУВГП, 2018. 26 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/9792/>.

5. Кушнір, В. П. , Кушнір, О. О. Методичні вказівки та завдання до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни "Вища математика" з розділів "Комплексні числа, многочлени та раціональні функції", "Лінійні простори та оператори", "Інтегрування функції однієї та декількох змінних", "Ряди" студентами спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» денної форми навчання. Рівне: НУВГП, 2018. 26 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/9792/>.

6. Кушнір В. П., Тадеев П. О., Дейнека О. Ю. Методичні вказівки і завдання до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни "Вища математика" з розділів "Лінійна алгебра та аналітична геометрія", "Вступ до математичного аналізу", "Диференціальне числення функції однієї змінної" студентами спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної форми навчання. Рівне: НУВГП, 2017. 28 с. URL: [.http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/04-02-12.html](http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/04-02-12.html).

7. Мізюк В. Г. Вища математика : навч.-метод. посіб. / В. Г. Мізюк. Рівне : НУВГП, 2010. 163 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2381/>
8. Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк О. М. Диференціальні рівняння в задачах : навч. посіб. К.: «Либідь», 2003. 504 с. URL: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Samoylenko\\_2003\\_504.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Samoylenko_2003_504.pdf)
9. Ярмуш Я. І., Самолюк І. В. Вища математика. Практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 148 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5632>

## ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Володіння загальними прийоми розумової діяльності: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, абстрагування, узагальнення; гнучкість та критичність мислення; здатність логічно обґрунтовувати свою позицію; здатність до навчання та інші.

### Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «[Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП](#)». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>  
Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

### Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Студент зобов'язаний дотримуватися [Кодексу честі студентів НУВГП](#), який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/> . Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo>

### Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях

використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор  
Завідувач кафедри вищої математики

Петро ТАДЕЄВ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1486 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00