

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**обов'язкова загальна**

за освітньо-професійною програмою

**ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

підготовки **бакалаврів**

у галузі знань **18 ВИРОБНИЦТВО ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

за спеціальністю **183 ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА**

Рекомендовано кафедрою  
фізико-математичних дисциплін  
на 2023-2024 навчальний рік.  
Протокол від «28» серпня 2023 року № 12

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни  
«Вища математика»

2023 рік

## Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни.

Вища математика є універсальним інструментом при вивченні технічних дисциплін, тому є основою для сучасного науково-технічного прогресу.

В технічному вищому навчальному закладі дисципліна «Вища математика» серед інших дисциплін покликана створити базу знань на яких будується фундамент для вивчення спеціальних дисциплін. Мета її не тільки поширити і поглибити знання одержані в загальноосвітньому закладі, а перевести одержані знання в професійну спрямованість для розв'язання різноманітних прикладних та науково-технічних задач у галузі знань «Виробництво та технології».

Знання, що отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» сприяють розвитку аналітичного професійного мислення та дозволяють підготувати фахівця вищої кваліфікації, сформовані компетенції якого дозволяють використовувати сучасні методи для розв'язування прикладних питань цивільного захисту і, зокрема, техногенно-екологічної безпеки.

### Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	<b>Горонескуль Маріанна Миколаївна</b> , викладач кафедри фізико-математичних дисциплін факультету техногенно-екологічної безпеки
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 404. Робочий номер телефону – 707-34-77.
E-mail	<a href="mailto:goroneskul@nuczu.edu.ua">goroneskul@nuczu.edu.ua</a>
Наукові інтереси	Вогнестійкі і гідрофобні композиції на основі кремнійорганічних полімерів для вогнезахисних покриттів текстильних матеріалів. Навчання комп'ютерного моделювання в процесі вивчення вищої математики майбутніми фахівцями у сфері цивільного захисту
Професійні здібності	Професійні знання і значний досвід науково-педагогічної роботи (з 1994 р.) у вищих навчальних закладах м. Харкова на посадах, що відповідають або є спорідненими за змістом навчальній дисципліні, зокрема з 2006 р. в НУЦЗУ
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Umerenkova, K, Borisenko V, Goroneskul M. Methodology for Determining Parameters of Ozone-Safe Fire Extinguishing Substances // Key Engineering Materials, vol. 927, Trans Tech Publications, Ltd., 29 July 2022, pp. 69–76. Патент на корисну модель «Спосіб нанесення люмінесцентного покриття» Номер патенту 147605. Номер заявки u202007407. Дата подання заявки 20.11.2020. Патент

опубліковано 26.05.2021, бюл. № 21/2021.

Андрющенко Л., Горонескуль М., Борисенко В., Кудін О. [Евакуаційні знаки з люмінесцентними покриттями на основі еластомеру SYLGARD-184](#) // Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація. - Черкаси, 2021. - № 2, Том 5. – С.5-18

Садковий В, Метельов О. Тарасенко О. Горонескуль М. Особливості викладання технічних та фізико-математичних дисциплін засобами дистанційного навчання в умовах карантину / Новий колегіум №3 2020 рік С.46-53

Профіль у GoogleScholar:

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=CTPAfTEAAAAJ&hl=ru>

Профіль у ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3550-7640>

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни «Вища математика» проводяться згідно з затвердженим розкладом. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Лекційні та практичні заняття проводяться в аудиторіях обладнаних наочним та демонстраційним обладнанням.

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру в дні та години закріплені за відповідними викладачами. В разі потреби здобувача в додатковій консультації, час погоджується з викладачем.

**Мета** вивчення дисципліни “Вища математика” полягає у ознайомленні здобувачів вищої освіти з сучасним змістом та досягненнями математики, розвитку у них наукового світогляду, а також формуванні вмінь застосовувати методи математики для вивчення спеціальних дисциплін та розв’язування прикладних питань націлених на формування у здобувачів компетентностей для застосування в майбутній професійній діяльності у сфері техногенно-екологічної безпеки.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти очна (денна)
<b>Статус дисципліни</b>	обов’язкова загальна
<b>Рік підготовки</b>	2023-2024
<b>Семестр</b>	I, II
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	13,5
- кількість модулів	7
- загальна кількість годин	405

<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	100
- практичні заняття (годин)	110
- семінарські заняття (годин)	
- лабораторні заняття (годин)	
- курсовий проект (робота) (годин)	
- інші види занять (годин)	
- самостійна робота (годин)	195
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Диференційований залік, Екзамен

### **Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовою вивчення Вищої математики є вивчення математики в границях шкільної програми

### **Результати навчання та компетентності з дисципліни**

Відповідно до освітньої програми **ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА** вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері	ПР01

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, узагальнень, аналізу та синтезу	ЗК01
Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності	ЗК02

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми навчальної дисципліни:**

#### **МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ І ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.**

Тема 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 2. Елементи векторної алгебри.

Тема 3. Елементи аналітичної геометрії.

#### **МОДУЛЬ 2. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ.**

Тема 4. Вступ до математичного аналізу.

Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 6. Дослідження функцій однієї змінної.

#### **МОДУЛЬ 3. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ТА ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛИ.**

Тема 7. Невизначений інтеграл.

Тема 8. Визначений інтеграл.

#### **МОДУЛЬ 4. ФУНКЦІЯ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ. ФУНКЦІЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ.**

Тема 9. Диференціальне числення функцій кількох змінних.

Тема 10. Інтегрування функцій кількох змінних.

Тема 11. Функція комплексної змінної.

#### **МОДУЛЬ 5. ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ.**

Тема 12. Диференціальні рівняння 1-го порядку.

Тема 13. Диференціальні рівняння 2-го порядку.

Тема 14. Операційне числення.

#### **МОДУЛЬ 6. РЯДИ.**

Тема 15. Числові ряди

Тема 16. Функціональні ряди

Тема 17. Ряди Фур'є

#### **МОДУЛЬ 7. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ**

Тема 18. Елементи теорії ймовірностей

Тема 19. Елементи математичної статистики

**Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:**

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>I-й семестр</b>						
<b>МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ І ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ</b>						
Тема 1. Елементи лінійної алгебри	23	6	6		11	
Тема 2. Елементи векторної алгебри	16	4	4		8	
Тема 3. Елементи аналітичної геометрії	21	4	2		11	2
<b>Разом за модулем 1</b>	60	14	14	0	30	2
<b>МОДУЛЬ 2. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ</b>						
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	15	4	4		7	
Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної	27	6	8		13	
Тема 6. Дослідження функцій однієї змінної	18	4	6		8	2
<b>Разом за модулем 2</b>	60	14	16	0	28	2
<b>МОДУЛЬ 3. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ТА ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛИ</b>						
Тема 7. Невизначений інтеграл	31	8	8		15	
Тема 8. Визначений інтеграл	19	4	4		9	2
<b>Разом за модулем 3</b>	50	12	12	0	24	2
<b>II-й семестр</b>						
<b>МОДУЛЬ 4. ФУНКЦІЯ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ. ФУНКЦІЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ</b>						
Тема 9. Диференціальне числення функцій кількох змінних	16	4	4		8	
Тема 10. Інтегрування функцій кількох змінних	19	6	4		9	

Тема 11. Функція комплексної змінної	15	2	6		7	2
<b>Разом за модулем 4</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>2</b>
<b>МОДУЛЬ 5. ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ</b>						
Тема 12. Диференціальні рівняння 1-го порядку.	12	4	2		6	
Тема 13. Диференціальні рівняння 2-го порядку.	23	6	6		11	
Тема 14. Операційне числення.	27	6	6		13	2
<b>Разом за модулем 5</b>	<b>62</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>МОДУЛЬ 6. РЯДИ</b>						
Тема 15. Числові ряди	15	4	4		7	
Тема 16. Функціональні ряди	15	4	4		7	
Тема 17. Ряди Фур'є	8	2			4	2
<b>Разом за модулем 6</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>2</b>
<b>МОДУЛЬ 7. ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА</b>						
Тема 18. Елементи теорії ймовірностей	46	14	10		22	
Тема 19. Елементи математичної статистики	39	8	10		19	2
<b>Разом за модулем 7</b>	<b>85</b>	<b>22</b>	<b>20</b>		<b>41</b>	<b>2</b>
<b>Разом</b>	<b>405</b>	<b>100</b>	<b>96</b>		<b>195</b>	<b>14</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Матриці, дії над матрицями.	2
2.	Обчислення визначників 2-го та 3-го порядків	2
3.	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
4.	Лінійні операції з векторами. Скалярний добуток двох векторів	2
5.	Векторний та мішаний добуток векторів.	2
6.	Пряма на площині.	2
7.	Криві другого порядку.	2
8.	Контрольна робота за модулем 1.	2
9.	Границя функції однієї змінної.	2

10.	Границя функції однієї змінної.	2
11.	Похідна функції однієї змінної	2
12.	Похідна функції однієї змінної	2
13.	Похідна функції однієї змінної	2
14.	Диференціал функції однієї змінної. Обчислення границь з використанням правила Лопіталя	2
15.	Дослідження функцій однієї змінної	2
16.	Дослідження функцій однієї змінної.	2
17.	Контрольна робота за модулем 2	2
18.	Невизначений інтеграл.	2
19.	Основні методи інтегрування.	2
20.	Інтегрування дробово-раціональних виразів.	2
21.	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	2
22.	Визначений інтеграл.	2
23.	Невласні інтеграли.	2
24.	Контрольна робота за модулем 3	2
25.	Функції кількох змінних. Знаходження частинних похідних.	2
26.	Локальні екстремуми функції двох змінних.	2
27.	Подвійні інтеграли.	2
28.	Застосування подвійних і криволінійних інтегралів	2
29.	Дії з комплексними числами.	2
30.	Дії з комплексними числами. Корінь і степінь комплексного числа.	2
31.	Контрольна робота за модулем 4	2
32.	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
33.	Інтегрування диференціальних рівнянь шляхом зниження порядку.	2
34.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною	2
35.	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною	2
36.	Відшукування зображень за допомогою перетворень Лапласа.	2
37.	Визначення оригіналу за зображенням.	2
38.	Розв'язання диференціальних рівнянь операційним методом.	2
39.	Контрольна робота за модулем 5.	2
40.	Знакододатні ряди	2
41.	Знакозмінні ряди	2
42.	Радіус збіжності степеневих рядів	2
43.	Застосування рядів у наближених обчисленнях	2



44.	Контрольна робота за модулем 6	2
45.	Елементи комбінаторики. Обчислення ймовірностей	2
46.	Теорема додавання та множення ймовірностей, їх наслідки	2
47.	Випадкові величини, закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин	2
48.	Числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин	2
49.	Основні закони розподілу випадкових величин. Нормальний закон.	2
50.	Вибірковий метод	2
51.	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу	2
52.	Гіпотези про середнє і дисперсію	2
53.	Критерії згоди	2
54.	Кореляційний зв'язок між випадковими величинами	2
55.	Контрольна робота за модулем 7	2
	Разом	110

## **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, диференційний залік.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

### **Критерії оцінювання (денна форма навчання)**

#### **Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, виконання письмових завдань. Опитування проводиться на кожному практичному занятті та передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

**Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни**

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>Поточний контроль</b>				
Модуль 1	лекції	14		
	практичні заняття	14	2	28
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 2	лекції	14		
	практичні заняття	16	2	32
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 3	лекції	12		
	практичні заняття	12	2	24
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Разом за модуль 1				33
Разом за модуль 2				37
Разом за модуль 3				29
Разом за поточний контроль				99
Диференційований залік				
Своєчасність виконання усіх контрольних робіт				1
<b>Разом за I семестр</b>				<b>100</b>

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>Поточний контроль</b>				
Модуль 4	лекції	12	0,5	6
	практичні заняття	12	0,5	6
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 5	лекції	16	0,5	8
	практичні заняття	14	0,5	7
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 6	лекції	10	0,5	5
	практичні заняття	8	0,5	4
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 7	лекції	22	0,5	11
	практичні заняття	20	0,5	10
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Разом за модуль 4				17
Разом за модуль 5				20
Разом за модуль 6				14
Разом за модуль 7				26
Разом за поточний контроль				77
Підсумковий контроль (екзамен)				23
<b>Разом за II семестр</b>				<b>100</b>

### **Поточний контроль.**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів:

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів): 5 балів – здобувач відмінно

володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Розвиває власну думку, самостійно добирає приклади; вільно володіє необхідними математичними термінами; 4 бали – здобувач добре володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності; 3 бали – здобувач задовільно орієнтується в основних законах та співвідношеннях, але має труднощі з встановленням логічних зв'язків, тому робить помилки при розв'язуванні завдань; 1-2 бали – здобувач задовільно орієнтується в основних законах та співвідношеннях, але має труднощі з встановленням логічних зв'язків, тому робить помилки при розв'язуванні завдань і приходять до хибних відповідей, нечітко висловлює свої думки; 0 балів – здобувач не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє зміст теоретичних питань та практичних завдань, не знає відповіді на поставлені питання або побіжно розкрив лише окремі положення або здобувач не проявив активності під час роботи в аудиторії.

За результатами поточного контролю відбувається усереднення отриманих результатів протягом вивчення модуля шляхом ділення отриманої суми балів на  $2,5 \cdot n$  (I семестр) та  $10n$  (II семестр), де  $n$  – кількість практичних занять у модулі. Таким чином здобувач за кожне практичне завдання на протязі модулю отримує в середньому від 0 до 1 балу.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному занятті оцінюється в діапазоні від 0 до 0,5 балів: 0,5 балів - здобувач вищої освіти демонструє знання попереднього лекційного матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача, конспектує лекцію; 0 балів – здобувач вищої освіти демонструє відсутність знань попереднього лекційного матеріалу, надає неправильні відповіді на питання викладача, не конспектує лекцію.

Модульний контроль.

Виконання модульної роботи є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом самостійного виконання письмової роботи в аудиторії. Кожен варіант контрольної роботи складається з індивідуальних завдань. Процес розв'язання завдання слід супроводжувати обґрунтованими поясненнями, спираючись на теореми, властивості, закони тощо, із зазначенням розрахункових формул, а також за необхідності побудуванням графіків, рисунків і таблиць. Розв'язання завдання повинно закінчуватися обґрунтованим та змістовним висновком.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульної контрольної роботи (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів): 5 балів – правильно розв'язані всі задачі із охайним і обґрунтованим записом усіх необхідних формул, графіків, рисунків тощо та розрахункових дій за цими формулами, записано відповідь; 4 бали – правильно розв'язані всі задачі, але відповіді недостатньо обґрунтовані, допущені несуттєві або незначні

помилки; 3 балів – розв’язані всі задачі, але є суттєва помилка при розв’язанні однієї з задач; 2 балів – розв’язані всі задачі, але допущені помилки в розрахунках та (або ) відсутній графік або малюнок ; 1-0 балів – завдання не виконане – модульна контрольна робота не здана.

Кожна модульна контрольна робота вважається виконаною здобувачем, якщо виконання роботи оцінено викладачем вище за 1 бал. У разі невиконання хоча б однієї контрольної роботи здобувач не допускається до складання екзамену або не отримує залік.

### **Підсумковий контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів на **диференційованому заліку.**

І семестр							
Поточний контроль та самостійна робота						Своєчасне виконання контрольних робіт	Сума
Модуль №1		Модуль №2		Модуль №3			
Поточна успішність	Модульна контрольна робота	Поточна успішність	Модульна контрольна робота	Поточна успішність	Модульна контрольна робота		
28	5	32	5	24	5	1	100

### **Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (II семестр).**

Підсумковий контроль успішності з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі проводиться у вигляді екзамену у письмовому вигляді. До екзамену допускаються здобувачі, які здали всі семестрові модульні контрольні роботи. Кожен варіант письмового екзаменаційного завдання складається з трьох практичних завдань-задач. Розв’язання практичного завдання повинно містити: постановку задачі, визначення розрахункових формул, розрахунки, висновки за виконаним завданням. Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 23 балів): 9–23 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом в повному обсязі, вільно, самостійно та аргументовано його викладає письмово, логічно і послідовно правильно виконує завдання, застосовуючи необхідні закони і співвідношення. Правильно розв’язав всі завдання; 12–18 балів – здобувач упевнено володіє навчальним матеріалом, математично грамотно і по суті викладає його. Вміє правильно використовувати теоретичні положення під час розв’язування, але припускає окремі несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді; 7–11 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст відповідей письмово, але без аргументованого всебічного аналізу, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що впливають на розв’язок деяких окремих завдань; правильно розв’язана більша частина завдань; 3–6 балів – здобувач засвоїв тільки основний матеріал, проте не знає окремих

положень, допускає неточності у відповіді; не має достатнього знання про сутність математичних понять, не може досить чітко розуміти логічні зв'язки і послідовність у розгляді матеріалу. не може розв'язати більше половини завдань; 1–2 балів – здобувач частково володіє навчальним матеріалом, допускає суттєві помилки; має фрагментарні знання, не має достатнього знання про сутність математичних понять, порушує логічні зв'язки і послідовність при розв'язанні завдань і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням; 0 балів – здобувач не засвоїв навчальний матеріал, допускає суттєві помилки; не вміє викласти і використати на практиці основні теоретичні положення; не може розв'язувати задачі довільного рівня

Перелік теоретичних питань для підготовки до (диференційованого заліку) екзамену:

#### 1 семестр

1. Матриці: означення, розмірність, типи.
2. Дії над матрицями: транспонування, множення матриці на число, додавання (віднімання) матриць та властивості цих операцій.
3. Узгодженні матриці. Множення матриць. Властивості операції множення матриць.
4. Визначник матриці 2-го порядку, метод обчислення. Властивості визначників.
5. Мінор та алгебраїчне доповнення до елемента матриці їх обчислення.
6. Визначник матриці 3-го порядку, методи обчислення.
7. Вироджена матриця. Обернена матриця: означення, алгоритм її обчислення, властивості.
8. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Формули Крамера. Метод оберненої матриці. Метод Гаусса.
9. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами.
10. Лінійна залежність векторів; базис системи векторів. Координати вектора в заданому базисі. Ортогональна проекція вектора на вісь. Декартові координати вектора.
11. Скалярний добуток векторів: означення, основні властивості. Косинус кута між векторами. Умови перпендикулярності, та колінеарності векторів.
12. Права трійка векторів. Векторний добуток векторів, його властивості. Геометричний зміст векторного добутку. Векторний добуток двох векторів у координатній формі.
13. Мішаний добуток векторів, його властивості. Геометричний зміст мішаного добутку.
14. Пряма на площині, види рівнянь прямої: загальне, у відрізках, з кутовим коефіцієнтом, за двома точками.
15. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих на площині

16. Криві другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола: означення, канонічне рівняння, фокус, ексцентриситет і директриса; фокальнодиректоріальна та оптичні властивості.
17. Функція однієї змінної: означення, область визначення і область значення, парність (непарність), періодичність функції; види функцій і їх властивості.
18. Границя функції однієї змінної в точці і на нескінченності. Однобічні границі.
19. Нескінченно малі і нескінченно великі величини, їх властивості, зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами.
20. Основні теореми про границі, ознаки існування границі.
21. Перша та друга чудові границі, наслідки з них; таблиця (ланцюг) еквівалентності нескінченно малих.
22. Неперервність функції в точці і на інтервалі. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функції, їх класифікація.
23. Похідна функції: означення, геометричний та фізичний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до графіка функції.
24. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій.
25. Диференціювання обернених, складених, неявних та параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання.
26. Диференціал функції: означення, властивості, геометричний зміст. Застосування поняття диференціала функції до наближених обчислень.
27. Похідні і диференціали функцій вищих порядків.
28. Основні теореми диференціального числення: теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала щодо розкриття невизначеностей вигляду  $0/0$ ,  $\infty/\infty$ .
29. Монотонність та локальні екстремуми функції, умови їх існування.
30. Опуклість та точки перегину графіка функції. умови існування точки перегину.
31. Асимптоти графіка функції. Повна схема дослідження функції і побудова її графіка.
32. Первісна функція, її властивості.
33. Невизначений інтеграл, означення, геометричний зміст, властивості та правила, таблиця основних інтегралів.
34. Основні методи інтегрування: заміна змінної або способом підстановки, інтегрування частинами.
35. Інтегрування дробово-раціональних функцій: розкладання на найпростіші дробки, метод невизначених коефіцієнтів.
36. Інтегрування ірраціональних виразів: інтегрування функцій, що містять радикали від дробово-лінійних функцій; підстановки Ейлера, тригонометричні підстановки.
37. Інтегрування тригонометричних функцій, універсальна підстановка.
38. Визначений інтеграл: означення, властивості. Формула Ньютона-Лейбніця. Геометричний зміст визначеного інтеграла.
39. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами.

40. Застосування визначених інтегралів, щодо розв'язання задач геометрії та механіки.
41. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду: означення, властивості.  
2 семестр
42. Функція кількох змінних: означення, основні властивості.
43. Частинні похідні першого та другого порядків функції кількох змінних.
44. Похідна за напрямом, градієнт функції.
45. Повний диференціал функції двох змінних.
46. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції двох змінних.
47. Подвійний інтеграл: означення та властивості. Обчислення подвійних інтегралів за допомогою повторного інтегрування.
48. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду: означення, властивості, обчислення.
49. Застосування подвійних та криволінійних інтегралів в геометрії та механіці.
50. Означення комплексного числа, дійсна та уявна його частини, геометричне зображення. Алгебраїчна форма запису комплексного числа, дії з комплексними числами в алгебраїчній формі.
51. Модуль і аргумент комплексного числа, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Формула Ейлера.
52. Дії з комплексними числами в тригонометричній та показниковій формах. Піднесення до цілого степеня за формулою Муавра, добування кореня n-го степеня.
53. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку (ДР 1-го порядку): основні означення, постановка задачі Коші, теорема щодо існування і єдиності розв'язку, геометрична інтерпретація.
54. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, метод відокремлення змінних.
55. Однорідні рівняння 1-го порядку: означення, метод розв'язання.
56. Лінійні рівняння 1-го порядку: означення, метод Бернуллі, метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа).
57. Звичайні диференціальні рівняння 2-го порядку: основні означення, постановка задачі Коші, теорема щодо існування і єдиності розв'язку, геометрична інтерпретація.
58. Диференціальні рівняння 2-го порядку, що припускають зниження порядку: типи, методи розв'язання.
59. Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го порядку (ЛОДР) зі сталими коефіцієнтами: означення, характеристичне рівняння, розв'язки ЛОДР.
60. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною вигляду  $f(x) = P_n(x)e^{\gamma x}$  та  $f(x) = M \cos \omega x + N \sin \omega x$ , алгоритми розв'язання.



61. Перетворення Лапласа. Поняття оригінала і його зображення за Лапласом, функція Хевісайда. Зображення основних елементарних функцій, таблиця оригіналів-зображень.
62. Властивості перетворення Лапласа. Пряма і обернена задачі операційного числення. Методи знаходження зображень найпростіших оригіналів.
63. Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь.
64. Знакододатні числові ряди. Необхідна ознака збіжності.
65. Достатні ознаки збіжності. Ознаки порівняння, Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.
66. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Ознака Лейбниця, оцінка залишку ряду.
67. Функціональні і степеневі ряди. Радіус збіжності степеневих рядів.
68. Ряди Тейлора і Маклорена. Залишковий член ряду Тейлора. Формула Тейлора. Розкладання елементарних функцій у степеневі ряди.
69. Застосування рядів у наближених обчисленнях. Наближене обчислення значень функцій. Обчислення інтегралів за допомогою рядів. Розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою рядів.
70. Ортогональні системи тригонометричних функцій. Ряд Фур'є.
71. Ряди Фур'є деяких класів функцій. Ряди Фур'є за синусами і косинусами.
72. Предмет теорії ймовірностей. Класифікацій події. Класичне означення ймовірності, аксіоми та властивості ймовірності події. Статистичне та геометричне означення ймовірності.
73. Комбінаторика: правило суми і добутку; розміщення, комбінації, перестановки.
74. Теорема додавання несумісних подій. Повна група подій: означення, властивості, сума ймовірностей протилежних подій.
75. Умовна ймовірність події. Теорема множення ймовірностей. Множення ймовірностей незалежних подій
76. Формула повної ймовірності, формула Байєса.
77. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Визначення найімовірнішого числа настання події. Формула Пуассона. Локальна і інтегральна формули Муавра-Лапласа.
78. Випадкові величини: означення, типи. Дискретна випадкова величина: таблиця розподілу ймовірностей, багатокутник розподілу, функція розподілу, її властивості та графік.
79. Неперервна випадкова величина: щільності розподілу ймовірностей, функція розподілу, їх властивості. Ймовірнісний і механічний сенс щільності розподілу. Ймовірність влучення неперервної випадкової величини в заданий інтервал.
80. Математичне сподівання випадкової величини: обчислення для ДВВ та НВВ, властивості, ймовірнісний сенс.
81. Відхилення випадкової величини від її математичного сподівання. Дисперсія випадкової величини: формули обчислення для ДВВ та НВВ, її властивості. середньо квадратичного відхилення.

82. Початкові і центральні теоретичні моменти
83. Біноміальний розподіл ДВВ, його числові характеристики.
84. Геометричний розподіл ДВВ, його числові характеристики
85. Розподілу Пуассона ДВВ, його числові характеристики. Найпростіший потік подій.
86. Рівномірний розподіл НВВ, його числові характеристики.
87. Показниковий розподіл НВВ, його числові характеристики.
88. Нормальний закон розподілу, його числові характеристики, крива Гаусса. «Правило трьох сигм». Формула обчислення ймовірності попадання нормальної випадкової величини в заданий інтервал.
89. Розподіл «хі квадрат», розподіл Стюдента, розподіл F Фішера - Снедекора.
90. Теорема Ляпунова, центральна гранична теорема. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі.
91. Задачі математичної статистики. Вибірка, варіаційний та статистичний ряди. Полігон частот (відносних частот). Емпіричної функції розподілу, її властивості та графік.
92. Інтервальний варіаційний ряд, гістограми частот (відносних частот).
93. Вибіркові числові характеристики: вибіркове середнє арифметичне, вибіркова дисперсія, вибіркове середньоквадратичне відхилення, вибірковий коефіцієнт варіації.
94. Поняття точкової оцінки параметра розподілу. Основні вимоги до точкових оцінок.
95. Надійність і довірчий інтервал. Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу.
96. Статистичні гіпотези: основна і конкуруюча, критичні точки і критична область. Помилки першого та другого роду, рівень статистичної значущості, потужність критерію. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез.
97. Критерії перевірки гіпотез щодо середніх і дисперсій. Критерій  $\chi^2$  - Стюдента, F-критерій Фішера
98. Перевірка гіпотез щодо вигляду закону розподілу. Критерій згоди Пірсона.
99. Кореляційний зв'язок між випадковими величинами, кореляційна залежності, формула обчислення коефіцієнта кореляції Пірсона, його властивості.
100. Означення прямої лінії середньоквадратичної регресії, методи обчислення її параметрів.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Здобувач вищої освіти повинен на заняттях приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленим за матеріалами лекцій і рекомендованою літературою до практичних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.
2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без поважної причини та запізнення

на заняття недопустимі (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, контрольних робіт, ліквідації заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. Здобувачі вищої освіти під час самостійного виконання завдань, а також на всіх заняттях та екзамені, повинні дотримуватися політики академічної доброчесності. Модульні контрольні роботи виконуються відповідно до наданого варіанту.

6. Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи та вести власний облік цих балів.

7. Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися етичних норм та політики гендерної рівності.

8. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на поточних заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену та диференційного заліку здобувачі вищої освіти мають дотримуватися протиепідемічних заходів відповідно до чинного законодавства.

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Агапова І.С., Сознік О.П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Х.: НУЦЗУ, 2011. – 297 с.
2. Басманов О.Є., Кириченко І.К., Мігунова Л.В., Сознік О.П. Вища математика. Х.: АПБУ, 2003.
3. Білоусова Л.І. Горонескуль М.М. Курс вищої математики у середовищі Maple : Навчальний посібник. – Х.: УЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2009. – 412с.
4. Говаленков С.В., Комяк В.М., Мігунова Л.В., Тарасенко О.А. Теорія ймовірностей і математична статистика. Х.: АПБУ, 2003.
5. Горонескуль М.М. Основи вищої математики та математична статистика. Модуль 1. Основи вищої математики: методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни / Укладач М.М.Горонескуль. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 125 с.
6. Горонескуль М.М. Математична статистика: Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни / Уклад. М.М. Горонескуль. – Х.: НУЦЗУ, 2010. – 83 с.
7. Горонескуль М.М. Таблиці функцій та критичних точок розподілів. Розділи: Теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи в психології / Укладач: М.М. Горонескуль. – Х.: УЦЗУ, 2009. – 90 с.

8. Мунтян В.К., Говаленков С.В. Вища математика: методичні рекомендації з організації самостійної роботи при вивченні дисципліни.- Х.: НУЦЗУ, 2015.- 213с.
9. Мунтян В.К., Підгорний О.Г. Вища математика: практикум.- Х.: НУЦЗУ, 2011.- 159 с.
10. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної. - Харків: ХТУРЕ, 2002.-552 с.
11. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.2. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних Харків: ХНУРЕ, 2002. – 440 с.
12. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. - Харків: ХНУРЕ, 2002. – 596 с.
13. Вища математика. Розділи: Лінійна і векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне числення. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт. Для слухачів заочної форми навчання. (видання 2) Укладачі: С.Д. Світлична, О.Є. Басманов, О.А. Тарасенко. – Харків: УЦЗУ, 2008. – 36 с.
14. Вища математика. Розділи: Інтегральне числення. Функції кількох змінних. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт. Для слухачів заочної форми навчання. (видання 2). Укладачі: С.Д. Світлична. – Харків: УЦЗУ, 2008. – 27 с.

### **Інформаційні ресурси:**

1. <http://192.168.1.1>. – внутрішній сайт НУЦЗУ, фонд методичних матеріалів.
2. <http://fteb.nuczu.edu.ua/uk/navchalni-pidrozdily/kafedra-fizyko-matematychnykh-dystsyplin> – сайт кафедри фізико-математичних дисциплін (методичні матеріали).

Розробник(и):

Викладач кафедри  
фізико-математичних  
дисциплін



Маріанна ГОРОНЕСКУЛЬ