

ДСНС УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ ЛЬВІВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (М. ВІННИЦЯ)



ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник училища

полковник служби

цивільного захисту

Микола ГОВОРУЩАК

« 06 » 04 2022 р.

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА
З НОРМАТИВНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ»

підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра та освітнього рівня вищої освіти, окрім спеціальності «Пожежна безпека», (зі скороченим строком навчання) за освітньо-професійною програмою «Організація та функціональне забезпечення оперативного зв'язку у сфері пожежної безпеки»

спеціальності 261 Пожежна безпека

галузі знань 26 Цивільна безпека

Вінниця - 2022

Основи вищої математики. Освітня програма підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра та освітнього рівня вищої освіти, окрім спеціальності «Пожежна безпека», (зі скороченим строком навчання) за освітньо-професійною програмою «Організація та функціональне забезпечення оперативного зв'язку у сфері пожежної безпеки» спеціальності 261 Пожежна безпека галузі знань 26 Цивільна безпека. Вінниця: ВПУ ЛДУБЖД (м. Вінниця), 2022.

Освітню програму складено на основі стандарту фахової передвищої освіти зі спеціальності 261 Пожежна безпека галузі знань 26 Цивільна безпека, затвердженого наказом МОН України від 06.04.2022 № 308, та освітньо-професійної програми «Організація та функціональне забезпечення оперативного зв'язку у сфері пожежної безпеки» підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» за спеціальністю 261 Пожежна безпека, затвердженої наказом училища від 04.07.2022 № 67-ОП.

Укладач:
Викладач основ вищої математики,
спеціаліст

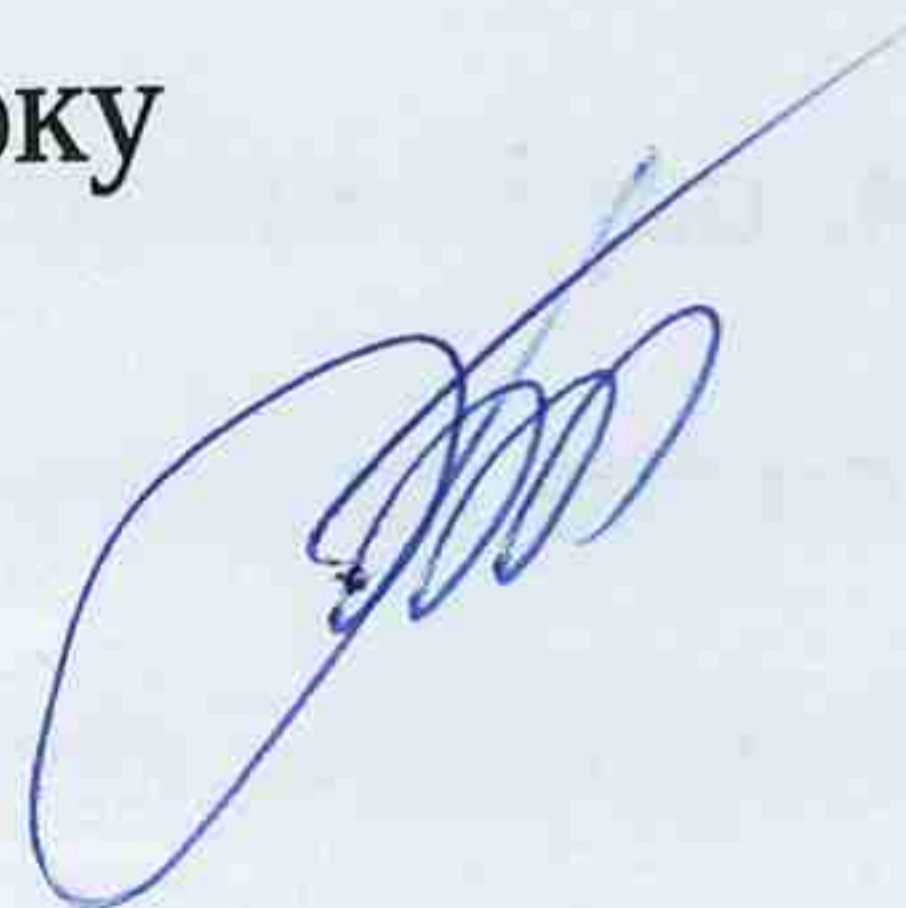


Симон СЕРБЕНЮК

РЕКОМЕНДОВАНО

до розгляду на засіданні педагогічної ради
цикловою комісією гуманітарних та
фундаментальних дисциплін
Протокол № 1 від «04» липня 2022 року

Голова циклової комісії



Віталій КАРАЩУК

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

на засіданні педагогічної ради училища
Протокол № 1 від «06» липня 2022 року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Успішна реалізація досягнень науково-технічного прогресу тісно пов'язана з використанням математичних методів при розв'язуванні задач із різних областей людської діяльності.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що необхідні для опанування переважної більшості дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця.

Метою навчальної дисципліни є оволодіння здобувачами освіти математичними поняттями та методами, необхідними для застосування теоретичного матеріалу при розв'язуванні практичних задач.

Для реалізації цієї мети здобувач освіти повинен опанувати основні методи аналітичної геометрії, лінійної алгебри та математичного аналізу. Тобто, вільно розв'язувати задачі середньої складності, добре диференціювати та інтегрувати функції, обчислювати границі числових послідовностей і границі певних функцій в точці. Ці вміння та навички дадуть можливість добре засвоїти теоретичні і практичні основи теорії рядів та теорії ймовірностей.

Завдання навчальної дисципліни:

- розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- оволодіння необхідними теоретичними знаннями та основними їх застосуваннями в системі дисциплін за спеціальністю;
- оволодіння методами розв'язування математичних задач.

Запропонована послідовність вивчення тем зумовлена логічною схемою формування системних знань, вмінь та навичок з даної дисципліни та їх практичного застосування.

У результаті вивчення дисципліни «Основи вищої математики» за спеціальністю 261 Пожежна безпека галузі знань 26 Цивільна безпека фахові молодші бакалаври повинні мати такі компетентності:

Інтегральну компетентність:

Здатність вирішувати типові спеціалізовані завдання у галузі цивільного захисту та пожежної безпеки під час ліквідування надзвичайних ситуацій, аварій, їх наслідків і гасіння пожеж або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів сучасних природничих, математичних та технічних наук на основі системного підходу та може характеризуватися певною невизначеністю умов в процесі професійної діяльності; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

Загальні компетентності:

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальну компетентність:

Здатність обґрунтовано вибирати і застосовувати протипожежну та

аварійно-рятувальну техніку, пожежно-рятувальні пристрої, пожежне устаткування, переносний пожежний та аварійно-рятувальний інструмент для виконання спеціальних робіт і проводити їх обслуговування.

Програмні результати навчання:

1. Проводити розвідку пожежі та зони надзвичайної ситуації (аварії), за її результатами визначати необхідну кількість сил і засобів.
2. Визначати необхідну кількість та ефективний спосіб використання протипожежної та аварійно-рятувальної техніки, пожежно-рятувальних пристроїв, пожежного устаткування, переносного пожежного та аварійно-рятувального інструменту.
3. Проводити випробування пожежно-рятувальних пристроїв, пожежного устаткування та спеціального спорядження.

Засоби діагностики навчальних досягнень:

- усне опитування;
- письмове опитування;
- розв'язування задач;
- стандартизовані тести;
- контроль за виконанням практичних робіт;
- тематичний контроль: оцінювання навчальних досягнень по завершенню вивчення теми;
- залік.

ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ розділів, тем	Назви розділів, тем	Всього годин	Кількість аудиторних годин					Самостійна робота
			всього	лекції	практичні заняття	контрольна робота	залік	
1	Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії	19	12	6	6	-	-	7
1.1	Вступ. Множини та операції над ними	4	2	2	-	-	-	2
1.2	Елементи лінійної алгебри	9	6	2	4	-	-	3
1.3	Векторна алгебра та аналітична геометрія	6	4	2	2	-	-	2
2	Елементи математичного аналізу	33	18	10	8	-	-	15
2.1	Вступ до математичного аналізу	3	2	2	-	-	-	1
2.2	Диференціальне числення функції однієї змінної	9	4	2	2	-	-	5
2.3	Диференціальне числення функцій багатьох змінних	4	2	2	-	-	-	2
2.4	Інтегральне числення та диференціальні рівняння	11	6	2	4	-	-	5
2.5	Ряди	6	4	2	2	-	-	2
3	Елементи теорії ймовірності	6	4	4	0	-	-	2
3.1	Елементи комбінаторики. Ймовірність події. Основні теореми	3	2	2	-	-	-	1
3.2	Випадкові величини	3	2	2	-	-	-	1
	Залік	2	2	-	-	-	2	-
	Всього годин/кредитів ЄКТС за 1-й семестр	60/2	36	20	14	-	2	24

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії

Тема 1.1. Вступ. Множини та операції над ними

Зміст та місце дисципліни в системі підготовки фахівців цивільної безпеки.

Поняття множини. Дії з множинами. Зображення операцій над множинами за допомогою кругів Ейлера. Знаходження об'єднання множин. Знаходження різниці множин. Переріз множин. Доповнення множини.

Комплексні числа. Дії з комплексними числами. Зображення комплексного числа у прямокутній системі координат. Геометрична інтерпретація комплексних чисел. Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами, заданими в тригонометричній формі. Піднесення до степеня комплексного числа.

Рекомендована література 1, 2, 3, 6, 8.

Тема 1.2. Елементи лінійної алгебри

Поняття матриці. Задачі, що приводять до поняття матриці. Основні означення. Дії над матрицями: додавання, множення матриць, множення на число. Елементарні перетворення матриць. Знаходження рангу матриць з використанням елементарних перетворень.

Означення визначника. Обчислення визначників. Визначники другого та третього порядків. Властивості визначників. Обчислення визначників n -го порядку розкладом за елементами рядка чи стовпця.

Обернені матриці. Методи знаходження обернених матриць.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: основні означення та поняття. Матричний запис. Теорема Кронекера-Капеллі сумісності та визначеності систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера та матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь. Метод Гауса розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Алгоритм розв'язування системи лінійних рівнянь методом Гауса (прямий, зворотний хід). Метод Гауса-Жордана розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Практичне заняття 1

Дії над матрицями. Обчислення визначників.

Практичне заняття 2

Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Рекомендована література 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.

Тема 1.3. Векторна алгебра та аналітична геометрія

Поняття вектора. Координати векторів. Дії над векторами. Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів. Пряма на площині. Площина та пряма у просторі.

Дії з векторами, заданими в координатній формі. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Довжина вектора. Знаходження відстані між двома точками. Умови паралельності прямих, заданих загальним рівнянням та рівнянням з кутовим коефіцієнтом. Умови перпендикулярності прямих, заданих загальним рівнянням та рівнянням з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Ділення відрізка у заданому відношенні.

Загальне рівняння прямої та його окремі випадки. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Відстань від точки до прямої. Задачі аналітичної геометрії. Перетворення загального рівняння поверхні. Поверхні у просторі. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи, парабол.

Практичне заняття 3

Операції над векторами. Розв'язування задач аналітичної геометрії.

Рекомендована література 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.

Розділ 2. Елементи математичного аналізу

Тема 2.1. Вступ до математичного аналізу

Властивості функції. Означення функціональної залежності. Способи задання функцій. Переваги та недоліки задання функцій. Дослідження основних властивостей функцій: області визначення функції; парності функції; непарності функції; періодичності функції. Поняття границі функції.

Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Означення границі функції. Основні теореми про границі. Чудові границі. Означення неперервності функції у точці та на відрізку. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Основні елементарні функції, що зустрічаються в дослідженнях. Лінійна функція. Степенева та показникові функція. Логарифмічна функція. Тригонометричні функції.

Рекомендована література 1, 2, 3, 6, 7, 8.

Тема 2.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Означення похідної функції. Похідні основних елементарних функцій. Основні правила диференціювання функцій. Поняття диференціала функції.

Похідні складних функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя. Спадання, зростання та екстремуми функцій, необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Асимптоти до кривої графіка функції. Загальна схема дослідження функцій. Побудова

графіків функцій.

Похідні вищих порядків. Похідна неявної функції. Похідна функції, заданої параметрично. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків. Правила знаходження похідних n -го порядку.

Диференціал та його геометричний зміст. Приріст функції. Правила обчислення диференціала.

Практичне заняття 4

Методи диференціювання функцій. Побудова графіків функцій.

Рекомендована література 1, 2, 3, 5, 6, 7.

Тема 2.3. Диференціальне числення функцій багатьох змінних

Означення функції багатьох змінних. Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови існування екстремуму. Достатні умови існування екстремуму. Поняття частинної похідної функції. Обчислення частинних похідних функції. Знаходження стаціонарних та критичних точок функції. Знаходження екстремуму функції. Знаходження диференціалу функції багатьох змінних. Застосування диференціала для наближених обчислень.

Правило Лопітала для обчислення границь.

Рекомендована література 1, 2, 3, 6, 7.

Тема 2.4. Інтегральне числення та диференціальні рівняння

Невизначений інтеграл і його властивості. Методи визначення невизначеного інтегралу. Інтегрування деяких спеціальних класів функцій. Інтегрування дробово-раціональних функцій з використанням методу невизначених коефіцієнтів розкладу правильного дробу на суму найпростіших. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.

Означення визначеного інтегралу, його основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца обчислення визначеного інтегралу. Замінна змінних та формула інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Застосування інтегрального числення до обчислення площ криволінійних трапецій та криволінійних фігур. Обчислення довжини дуги плоскої кривої. Застосування інтегрального числення для обчислення площ та об'ємів тіл. Обчислення об'єму тіла за площами паралельних перерізів. Об'єм тіла обертання. Площа поверхні тіла обертання.

Поняття диференціального рівняння. Загальний розв'язок диференціального рівняння. Різні види диференціальних рівнянь. Задача Коші. Диференціальні рівняння Бернуллі.

Диференціальні рівняння першого порядку. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.

Диференціальні рівняння другого порядку. Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку. Методи розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами: лінійне однорідне рівняння зі сталими коефіцієнтами; квадратне рівняння.

Практичне заняття 5

Знаходження невизначених інтегралів. Обчислення визначених інтегралів.

Практичне заняття 6

Розв'язування диференціальних рівнянь першого та другого порядку.

Рекомендована література 1, 2, 3, 5, 6, 7.

Тема 2.5. Ряди

Числовий та функціональний ряд: основні поняття і означення. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Збіжність рядів зі знакозмінними членами. Функціональні ряди. Розв'язування задач на числові ряди. Розв'язування задач на функціональні ряди. Степеневий ряд. Розклад функції в степеневий ряд. Формула Тейлора. Розклад в степеневі ряди деяких елементарних функцій. Тригонометричні ряди. Тригонометрична система функцій. Ряди Фур'є. Ряд Маклорена. Використання рядів у наближених обчисленнях.

Практичне заняття 7

Задачі на числові та степеневі ряди.

Рекомендована література 1, 2, 3, 5, 6, 7.

Розділ 3. Елементи теорії ймовірності

Тема 3.1. Елементи комбінаторики. Ймовірність події. Основні теореми

Елементи комбінаторики. Ймовірність події. Вибірки. Сполуки з вибірок. Формули для обчислення числа сполук. Події. Класифікація подій. Операції над подіями. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Розв'язування задач за основними формулами комбінаторики: перестановки; розміщення; комбінації. Знаходження ймовірності події за класичним означенням. Знаходження ймовірності події за геометричним означенням. Залежні та незалежні випадкові події. Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Схема Бернуллі. Теорема Пуассона, локальна теорема Муавра-Лапласа, інтегральна теорема Муавра-Лапласа.

Рекомендована література 1, 2, 4, 6.

Тема 3.2. Випадкові величини

Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та її основні характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Закони розподілу. Неперервні випадкові величини. Знаходження інтегральної функції розподілу. Побудова графіка. Знаходження ймовірності попадання випадкової точки до заданого інтервалу.

Рекомендована література 1, 2, 4, 6.

Залік

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Бубняк Т.І. Вища математика. Навчальний посібник / Т.І. Бубняк. – Львів: «Новий світ-2000», 2007. – 436 с.
2. Литвин І.І. Вища математика. Навчальний посібник (для студ. вищ. навч. закл.) / І.І. Литвин, О.М.Конопчук, Г.О. Желізняк – 2-ге вид. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 368 с.

Додаткова:

3. Ярмуш Я.І., Самолюк І.В. Вища математика. Практикум: Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2015. – 148 с.
4. Барковський В.В. Математика для економістів. Теорія імовірностей та математична статистика. Навчальний посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін. – Т. І. – К.: Національна академія управління, 1997. - 253 с.
5. Барковський В. В. Математика для економістів. Вища математика. Навчальний посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – К.: Національна академія управління, 1997. – 397 с.
6. Пак В.В. Вища математика / В.В. Пак, Ю.Л. Носенко – К.: Либідь, 1996. – 440 с.
7. Литвин І. І. Вища математика: Навчальний посібник / І. І. Литвин, О. М. Конопчук, Г. О. Желізняк. – К.: ЦУЛ, 2019. – 368 с.
8. Харченко А.П. Вища математика в прикладах і задачах, частина І: Навчальний посібник/ А.П. Харченко, В.О. Гаєвська, Г.В. Лисянська. – Х.: “НТМТ”, 2013. – 194с.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ»**

Рівень підготовки	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
1	2	3
Початковий рівень	1	Здобувач освіти може розпізнати один із кількох запропонованих математичних понять, символів, виразів, виділивши його серед інших, читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу, виконує не більше 20 % від загальної кількості завдань; зіштовхується з суттєвими труднощами під час розв'язування задач.
	2	Здобувач освіти може виконати однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами, впізнати деякі математичні поняття, формули і пояснити свій вибір, виконати за зразком елементарні перетворення; спроможний вибрати вірний варіант відповіді на рівні «так» «ні»; частково виконує практичні завдання, не вміючи їх правильно оформляти; виконує 20 % від загальної кількості тестів.
	3	Здобувач освіти може словесно описати математичні поняття за їхніми властивостями, за допомогою викладача виконувати елементарні перетворення, при відповіді і виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок; не вміє робити висновки задачі; виконує 30% від загальної кількості тестів, завдань.
Середній рівень	4	Здобувач освіти може відтворити деякі означення математичних понять і формулювання тверджень, назвати елементи математичних формул, виразів, понять, має труднощі при аналізі та порівнянні; за допомогою викладача виконує практичні завдання з неповним їх оформленням; виконує 45% від загальної кількості тестів, завдань.
	5	Здобувач освіти може дати означення математичних понять, формулювань теорем, правила виконання математичних дій з власними прикладами, знає близько половини навчального матеріалу, здатний відтворити його з помилками та неточностями; з окремими помилками дає визначення основних понять. При виконанні практичних завдань припускається помилок, які потім може виправити сам. Виконує 55% від загальної кількості тестів.
	6	Здобувач освіти самостійно дає більшість визначень, самостійно відтворює більшу частину навчального

1	2	3
		матеріалу, може поверхнево порівняти та аналізувати навчальний матеріал; відповідає за планом, висловлює власну думку щодо теми, за допомогою викладача встановлює причинно-наслідкові зв'язки, розв'язує прості, типові вправи (до трьох кроків); але робить висновки, що не відповідають змісту завдання; виконує 65% відсотків від загальної кількості тестів.
Достатній рівень	7	Здобувач освіти може ілюструвати означення математичних понять та застосовувати їх для розв'язування практичних задач, самостійно розв'язує задачі без пояснень, виконує практичні завдання за типовим алгоритмом, але робить неповні висновки; виконує 75% від загальної кількості тестів.
	8	Здобувач освіти достатньо засвоїв основні поняття, теореми; виявляє розуміння основоположних теорій, вільно використовує навчальний матеріал при розв'язуванні практичних завдань; здатен аналізувати відповіді іншого здобувача освіти; виправляє допущені помилки; застосовує здобуті знання на практиці; здатен опрацьовувати матеріал самостійно; виконує 80% від загальної кількості тестів.
	9	Здобувач освіти вільно оперує вивченим матеріалом, самостійно аналізує і систематизує навчальний матеріал, розв'язує задачі; може застосувати знання при розв'язуванні нестандартних задач; чітко тлумачить поняття; здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу, але потребує консультації викладача; виконує прості творчі завдання; самостійно і правильно виконує практичні завдання, виконує 85% загальної кількості тестів.
Високий рівень	10	Здобувач освіти має глибокі та повні знання навчального матеріалу; володіє набутими знаннями, вирішує творчі завдання; вільно орієнтується при розв'язуванні нестандартних практичних завдань; виконує практичні завдання, правильно їх оформляє та робить логічні й послідовні висновки відповідно до мети завдань; вміє самостійно користуватися джерелами інформації, виконує 95 % від загальної кількості тестів.
	11	Здобувач освіти здатен до самостійного вивчення матеріалу; встановлює і обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки; вміє застосувати вивчений матеріал для винесення власних аргументованих суджень у практичній діяльності; самостійно знаходить інформацію (наукова література, мас-медіа, Інтернет, мультимедійні програми тощо); вільно оперує термінологією; може самостійно виконувати практичні завдання, практичні завдання виконує правильно

1	2	3
		у повному обсязі, самостійно виконує 100 % загальної кількості тестів.
Високий рівень	12	Здобувач освіти має системні знання з дисципліни, уміє самостійно набувати їх, може самостійно представляти власні неординарні судження, користується широким арсеналом засобів доказів своєї думки, вирішує складні проблемні завдання, схильний до системно-наукового аналізу при розв'язуванні нестандартних математичних задач, логічно і творчо викладає матеріал, ретельно виконує практичні завдання; легко справляється з творчими завданнями підвищеної складності.