

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фінансів та цифрових технологій
Кафедра кібернетики та прикладної математики

Затверджено

Науково-методична рада ДПУ,

від «19» 10 2023 № 2

Голова НМР  Іван ШЕМЕЛИНЕЦЬ

Робоча програма
навчальної дисципліни «Елементарна математика»
для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
денної та заочної форми навчання

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність 014 Середня освіта
освітня програма «Середня освіта: математика»

Статус дисципліни: обов'язкова

Робоча програма навчальної дисципліни «Елементарна математика» складена на основі освітньої програми «Середня освіта: математика» спеціальності 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)» другого (магістерського) рівня, затвердженої Вченою радою ДПУ 26.05.2022 року (протокол № 9) .

Укладач:



О. Ярова, к.ф.-м.н., доцент,
доцент кафедри кібернетики та прикладної математики

Гарант освітньої програми



М. Семко, д.ф.-м.н., професор

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто та схвалено кафедрою кібернетики та прикладної математики, протокол від «09» 10 2023р. № 3

Завідувач кафедри



В.В.Лаговський, к.е.н., доцент

Розглянуто і схвалено Вченою радою Факультету фінансів та цифрових технологій, протокол від «17» 10 2023р. № 2

Голова Вченої ради Факультету фінансів та цифрових технологій



В.Корнеєв

Завідувач навчально-методичного відділу



І.Качур, к.біол.н.

Реєстраційний № _____

Зміст

1. Передмова	3
2. Опис навчальної дисципліни	4
2.1. Компетентності і результати навчання	5
2.2. Пререквізити та постреквізити	6
2.3. Структура навчальної дисципліни	6
3. Програма навчальної дисципліни	15
4. Критерії оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти	21
5. Засоби діагностики результатів навчання	23
6. Форми та питання поточного та підсумкового контролю	23
7. Рекомендована література	26

1. ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Елементарна математика» є обов'язковою у підготовці здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 014 Середня освіта для професійної підготовки компетентного конкурентоспроможного фахівця, який володіє глибокими знаннями та здатний застосувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру.

Метою вивчення дисципліни є підвищення загальної математичної культури студентів до рівня, достатнього для вивчення спеціальних математичних дисциплін, і оволодіння методикою навчання математики, узагальнення знань з елементарної математики у сучасному її викладі, формування цілісного уявлення про шкільний курс математики, навчання розв'язуванню різномірних завдань шкільного курсу математики, завдань інтелектуальних конкурсів, олімпіад юних математиків, сприяння розвитку аналітичного мислення.

Завданнями, що мають бути вирішені у процесі вивчення дисципліни, є розкриття значення математики в загальній і професійній освіті та трудовій діяльності людини, взаємозв'язок курсу елементарної математики з математикою як наукою і важливими галузями її застосування, значення математики в інтелектуальному розвитку та формуванні світогляду; формування вміння будувати і досліджувати математичні моделі реальних об'єктів, явищ, процесів і задач, пов'язаних з ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач, забезпечення оволодіння студентами основними методами, способами, прийомами розв'язування конкурсних та олімпіадних завдань з математики.

Результатом вивчення дисципліни повинна стати спроможність здобувачів вищої освіти критично мислити та розрізняти логічний, послідовний та аргументований виклад думки, застосовувати отримані знання при рішенні педагогічних, навчально-виховних і науково-методичних задач з урахуванням вікових й індивідуально-типологічних, соціально-психологічних особливостей учнівських колективів і конкретних педагогічних ситуацій, самостійно опрацьовувати математичну літературу, поглиблювати знання, розвивати логічне мислення; проаналізувавши задачу, правильно обрати наближений метод її розв'язку; запрограмувавши відповідний алгоритм, отримати числовий результат; оцінити похибку, що виникла в результаті розв'язку, і проінтерпретувати одержані результати; розуміння сучасних тенденцій науки та освіти, їх сутності та врахування в навчальному процесі.

Методи навчання даної навчальної дисципліни: метод бесіди, проблемно-пошуковий метод, метод демонстрації.

Організація поточного та підсумкового контролю знань.

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль. Перевірка та оцінювання знань здобувачів вищої освіти проводиться в таких формах:

1. Оцінювання знань під час практичних занять.
2. Проведення поточного та модульного контролю.
3. Проведення підсумкового контролю у вигляді екзамену.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Освітня програма «Середня освіта: математика»

Показники	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5		
Модулів – 2	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2	1-й	
Загальна кількість годин – 150	Семестр	
	1-й	1-й
	Лекції	
	16 год.	6 год.
	Практичні	
	34 год.	4 год.
	Самостійна робота	
	97 год.	137 год.
	Індивід.-консультаційна робота:	
	3 год.	3 год.
Форма підсумкового контролю: екзамен		

2.1. КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ОПП «Середня освіта: математика»

Компетентності	Результати навчання
<p>ЗК4. Здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети (лідерська компетентність).</p> <p>ЗК5. Здатність генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (підприємницька компетентність).</p> <p>ПК2. Здатність моделювати зміст навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання.</p> <p>ПК3. Здатність формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння спільні для всіх компетентностей.</p> <p>ПК4. Здатність добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів.</p> <p>ПК14. Здатність планувати освітній процес.</p> <p>ПК16. Здатність оцінювати та аналізувати результати навчання учнів.</p>	<p>ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.</p> <p>ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.</p> <p>ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.</p> <p>ПРН14. Застосовує різні види оцінювання результатів навчання учнів з використанням відповідних методик і критеріїв оцінювання.</p>

2.2. ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПП «Середня освіта: математика»

Передумовами для вивчення дисципліни є знання та вміння, набуті під час вивчення навчальних дисциплін шкільного курсу математики та вищої математики.

Навчальна дисципліна є базовою для вивчення навчальних дисциплін «Теорія чисел та основні структури сучасної математики», «Диференціальні рівняння», «Методика навчання математики в загальноосвітніх закладах освіти», «Інформаційні системи і технології у професійній діяльності».

2.3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

денна форма навчання (150 год.)
група СОМ-23-1

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин				
		Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Інд.-конс. робота (год.)	СРС (год.)	Всього (год.)
МОДУЛЬ I = 2 залікових кредити (60 год.)						
ЗМ 1. Числові множини. Рівняння та нерівності (Теми 1-3)						
T.1	Вступ. Натуральні та дробові числа, дії над ними	2	2		13	17
T.2	Вирази. Числові послідовності	2	6		13	21
T.3	Основні види рівнянь та нерівностей. Системи лінійних рівнянь. Методи їх розв'язування	2	6		14	22
Всього по модулю:		6	14		40	60
МОДУЛЬ II = 3 залікових кредити (90 год.)						
ЗМ 2. Функції. Геометрія (Теми 4-8)						
T.4	Поняття функції, основні властивості	2	2		10	14
T.5	Функції	2	4		11	17
T.6	Тригонометричні вирази, рівняння, нерівності та їх системи	2	6		12	23
T.7	Похідна. Первісна. Елементи комбінаторики	2	6		12	20
T.8	Геометрія	2	2	3	12	16
Всього по модулю:		10	20	3	57	90
Форма контролю: модульна контрольна робота (за рахунок практичного заняття – 40 хв.)						
Форма підсумкового контролю – екзамен						
Разом годин з курсу:		16	34	3	97	150

заочна форма навчання (150 год.)

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин				
		Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Інд.-конс. робота (год.)	СРС (год.)	Всього (год.)
МОДУЛЬ I = 2 залікових кредити (60 год.)						
ЗМ 1. Числові множини. Рівняння та нерівності (Теми 1-3)						
T.1	Вступ. Натуральні та дробові числа, дії над ними	1			15	16
T.2	Вирази. Числові послідовності				21	21
T.3	Основні види рівнянь та нерівностей. Системи лінійних рівнянь. Методи їх розв'язування	1	2		20	23
Всього по модулю:		2	2		56	60
МОДУЛЬ II = 2 залікових кредити (90 год.)						
ЗМ 2. Функції. Геометрія (Теми 4-8)						
T.4	Поняття функції, основні властивості	1			16	17
T.5	Функції	1			16	17
T.6	Тригонометричні вирази, рівняння, нерівності та їх системи	2			16	21
T.7	Похідна. Первісна. Елементи комбінаторики		2		16	18
T.8	Геометрія			3	17	17
Всього по модулю:		4	2	3	81	90
Форма підсумкового контролю – екзамен						
Разом годин з курсу:		6	4	3	137	150

РЕЙТИНГ-ПЛАН

Денна форма навчання

Години	Тема	Форма заняття та діяльності	Результати навчання	Вага оцінки (кількість балів)
Модуль I				
2	T.1 Вступ. Натуральні та дробові числа, дії над ними	Лекція		0
2		Практичне заняття	ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання	2

			змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.	
2	Т.2.Вирази. Числові послідовності	Лекція		0
6		Практичне заняття	ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.	6
2	Т.3. Основні види рівнянь та нерівностей. Системи лінійних рівнянь. Методи їх розв'язування	Лекція		0
6		Практичне заняття	ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.	6
	Усього за модулем I			14
Модуль II				
2	Т.4. Поняття функції, основні властивості	Лекція		0
2		Практичне заняття	ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані	2

			результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.	
2	Т.5. Функції	Лекція		0
4		Практичне заняття	ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.	4
2	Т.6. Тригонометричні вирази, рівняння, нерівності та їх системи	Лекція		0
6		Практичне заняття	ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.	6
2	Т.7. Похідна. Первісна. Елементи комбінаторики	Лекція		0
6		Практичне заняття	ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.	6
2	Т.8. Геометрія	Лекція		0
2		Практичне заняття	ПРН14. Застосовує різні види оцінювання результатів	2

			навчання учнів з використанням відповідних методик і критеріїв оцінювання.	
	Проміжний модульний контроль	Контрольна робота	<p>ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.</p> <p>ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.</p> <p>ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.</p> <p>ПРН14. Застосовує різні види оцінювання результатів навчання учнів з використанням відповідних методик і критеріїв оцінювання.</p>	8
	Т.4-Т.8	Індивідуальна робота	ПРН14. Застосовує різні види	3

			оцінювання результатів навчання учнів з використанням відповідних методик і критеріїв оцінювання.	
	Усього за модулем II			31
	Підсумковий контроль	Екзамен	<p>ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.</p> <p>ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.</p> <p>ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.</p> <p>ПРН14. Застосовує різні види оцінювання результатів навчання учнів з використанням відповідних</p>	50

			методик і критеріїв оцінювання.	
Комп'ютерне тестування на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE				5
Усього				100

Заочна форма навчання

Години	Тема	Форма заняття та діяльності	Результати навчання	Вага оцінки (кількість балів)
Модуль I				
1	Т.1. Вступ. Натуральні та дробові числа, дії над ними	Лекція		0
		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.	5
1	Т.2.Вирази. Числові послідовності	Лекція		0
		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.	5
	Т.3. Основні види рівнянь та нерівностей. Системи лінійних рівнянь. Методи їх розв'язування	Лекція		0

2		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.	2 5
	Усього за модулем I			17
Модуль II				
1	Т.4. Поняття функції, основні властивості	Лекція		0
		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу.	5
1	Т.5. Функції	Лекція		0
		Практичне заняття	Відповідь на практичному занятті	0
2	Т.6. Тригонометричні вирази, рівняння, нерівності та їх системи	Лекція		0
		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.	5
	Т.7. Похідна. Первісна. Елементи комбінаторики	Лекція		0
2		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями	2 5

			моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів.	
	Т.8. Геометрія	Лекція		0
		Практичне заняття Тестовий контроль на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE	ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів.	5
	Проміжний модульний контроль	Індивідуальна робота	ПРН14. Застосовує різні види оцінювання результатів навчання учнів з використанням відповідних методик і критеріїв оцінювання.	6
	Усього за модулем II			28
	Підсумковий контроль	Екзамен	ПРН2. Демонструє академічні знання навчального предмету «Математика» і володіння методиками і технологіями моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів. ПРН6. Уміє використовувати цифрові пристрої, їх програмне забезпечення для	50

			організації освітнього процесу; дотримується академічної доброчесності, вимог з охорони авторських прав під час використання електронних освітніх ресурсів. ПРН12. Визначає цілі, завдання та очікувані результати навчального заняття, іншого освітнього заходу. ПРН14. Застосовує різні види оцінювання результатів навчання учнів з використанням відповідних методик і критеріїв оцінювання.	
Комп'ютерне тестування на платформі дистанційного навчання ДПУ MOODLE				5
Усього				100

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Числові множини. Рівняння та нерівності.

Тема 1. Вступ. Натуральні та дробові числа, дії над ними.

План лекційного заняття

1. Вступ.
2. Натуральні числа.
3. Дії над натуральними числами.
4. Дробові числа.

План практичного заняття 1

1. Дробові дії з дробами..
2. Пропорція.
3. Відсотки.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Натуральні, цілі, раціональні, дійсні числа.

Перелік питань для самоконтролю

1. Розмежуйте терміни «математика», «елементарна математика».
2. Що вам відомо з історії становлення тригонометрії?
3. Сформулюйте основні задачі планіметрії та тригонометрії.
4. Які числа називають натуральними? Закони додавання та множення натуральних чисел?
5. Степінь, корінь та їх властивості.
6. Ділення натуральних чисел. Ознаки подільності натуральних чисел.
7. Додавання та віднімання дробів з однаковими та з різними знаменниками.

8. Як помножити звичайні дроби? Правила ділення десяткових дробів.
9. Як з десяткового дроби утворити звичайний? І навпаки.
10. Нескінченні десяткові дроби та правила їх округлення.
11. Які бувають періодичні дроби? Як перетворити періодичний дріб у звичайний?
12. Що називають стандартним записом числа?
13. Що називають відсотком? Основні типи задач на відсотки.

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Тема 2. Вирази. Числові послідовності.

План лекційного заняття

1. Вирази.
2. Тотожні перетворення раціональних та ірраціональних виразів.
3. Основні правила і співвідношення.
4. Арифметична та геометрична прогресії.

План практичного заняття 1

1. Раціональні алгебраїчні вирази.
2. Властивості степеня.
3. Розклад многочлена на множники.

План практичного заняття 2

1. Властивості коренів.
2. Модуль числа.
3. Перетворення ірраціональних алгебраїчних виразів.

План практичного заняття 3

1. Прогресія.
2. Формули n -го члена та суми членів арифметичної, геометричної та нескінченно спадної геометричної прогресії.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Показникові та логарифмічні вирази.

Перелік питань для самоконтролю

1. Поняття про додатні та від'ємні числа.
2. Як додати два числа з різними знаками та з однаковими знаками?
3. Як знайти добуток та частку двох раціональних чисел?
4. Сформулюйте означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності.
5. Сформулюйте означення одночлена та многочлена. Правила додавання, віднімання й множення одночленів та многочленів.
6. Формули скороченого множення. Розклад многочлена на множники.
7. Виконання тотожних перетворень раціональних виразів.
8. Сформулюйте означення області допустимих значень змінних, виразу зі змінними.
9. Сформулюйте означення тотожно рівних виразів, дробово-раціональних виразів
10. Застосування основних властивостей раціонального дроби.
11. Сформулюйте означення квадратного кореня та арифметичного квадратного кореня. Властивості арифметичного квадратного кореня.
12. Сформулюйте означення кореня n -го степеня та арифметичного кореня n -го степеня, їх властивості.

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Тема 3. Основні види рівнянь та нерівностей. Системи лінійних рівнянь. Методи їх розв'язування.

План лекційного заняття

1. Цілі рівняння та нерівності.
2. Раціональні й дробові раціональні рівняння та нерівності.
3. Ірраціональні рівняння та нерівності.
4. Системи лінійних рівнянь.

План практичного заняття 1

1. Лінійні рівняння.
2. Квадратні, біквадратні рівняння.
3. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування системи рівнянь.
4. Системи нелінійних рівнянь.

План практичного заняття 2

1. Лінійні нерівності.
2. Дробові раціональні нерівності .
3. Нерівності другого степеня.
4. Системи нерівностей.

План практичного заняття 3

1. Ірраціональні рівняння.
2. Ірраціональні нерівності.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Показникові рівняння та нерівності.
2. Логарифмічні та показниково-логіфімічні рівняння та нерівності.

Перелік питань для самоконтролю

1. Сформулюйте означення лінійного рівняння з однією змінною, квадратного рівняння (рівняння другого степеня з однією змінною).
2. В чому полягає суть теореми Вієта та теореми, оберненої до теореми Вієта? Від чого залежить кількість коренів квадратного рівняння?
3. Сформулюйте означення біквадратного рівняння, алгебраїчного рівняння степеня n .
4. Назвіть алгоритм розв'язання рівнянь вищих степенів, які мають хоча б один цілий корінь.
5. Назвіть методи розв'язання рівнянь, які містять змінну під знаком модуля.
6. Сформулюйте означення лінійного рівняння з параметром та, що означає розв'язати рівняння з параметром? Квадратне рівняння з параметром.
7. Сформулюйте означення нерівності зі змінною, розв'язку нерівності. Що означає розв'язати нерівність?
8. Сформулюйте означення лінійної нерівності, нерівності другого степеня та раціональні нерівності. Методи розв'язування нерівностей.
9. Сформулюйте означення раціональних й дробово-раціональних рівнянь. Схема розв'язування дробових раціональних рівнянь.
10. В чому полягає суть методу заміни при розв'язуванні рівнянь?
11. Назвіть основні групи методів розв'язання раціональних й дробово-раціональних нерівностей.
12. Назвіть основні методи розв'язання ірраціональних рівнянь, нерівностей а також їх систем. В чому полягає їх суть?

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Змістовний модуль 2. Функції. Геометрія.

Тема 4. Поняття функції, основні властивості.

План лекційного заняття

1. Сталі і змінні величини. Поняття функції, класифікація функцій.
2. Функція, обернена до даної.

3. Основні властивості функцій.

План практичного заняття 1

1. Означення функції.

2. Властивості функцій.

3. Графічний розв'язок рівнянь та нерівностей.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Сформулюйте означення функції та способи її задання.

2. Область визначення і множина значень функції.

3. Нулі функції розбивають її область визначення на проміжки ...?

4. При яких умовах функція зростає або спадає?

5. Сформулюйте означення парних та непарних функцій.

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Тема 5. Функції.

План лекційного заняття

1. Лінійна функція.

2. Обернена пропорційність.

3. Квадратична функція.

4. Показникова функція.

5. Логарифмічна функція.

План практичного заняття 1

1. Властивості показникової функції, властивості степеневої функції.

2. Показникові рівняння та їх системи.

3. Показникові нерівності та їх системи.

План практичного заняття 2

1. Логарифмічна функція. Властивості логарифмів та логарифмічної функції.

2. Логарифмічні рівняння та системи рівнянь.

3. Логарифмічні нерівності та їх системи.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Пряма пропорційність $y=k \cdot x$ ($k \neq 0$), степенева функція $y = x^a$, тригонометричні функції.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що називається функцією, областю значень та областю визначення функції, графіком функції?

2. Лінійна функція, область визначення та область значень даної функції, побудова графіка.

3. Обернена пропорційність, область визначення та область значень даної функції, побудова графіка.

4. Квадратична функція, область визначення та область значень даної квадратичної функції, побудова графіка квадратичної функції.

5. Показникова функція, область визначення та область значень даної функції, побудова графіка.

6. Що називають логарифмом числа? Властивості логарифмів.

7. Що називають десятковим та натуральним логарифмами?

8. Логарифмічна функція, область визначення та область значень даної функції, графік логарифмічної функції.

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Тема 6. Тригонометричні вирази, рівняння, нерівності та їх системи .

План лекційного заняття

1. Формули перетворення тригонометричних виразів.
2. Тригонометричні рівняння і нерівності та їх системи.
3. Застосування тригонометричних функцій до розв'язування задач з алгебри.
4. Тригонометричні функції в задачах математичних олімпіад.

План практичного заняття 1

1. Визначення тригонометричних функцій.
2. Властивості функцій.
3. Значення тригонометричних функцій для кутів від 0° до 360° . тотожності.
4. Основні тригонометричні тотожності.

План практичного заняття 2

1. Означення арккосинуса, арксинуса, арктангенса.
2. Найпростіші тригонометричні рівняння та методи їх розв'язання.

План практичного заняття 3

1. Найпростіші тригонометричні нерівності.
2. Розв'язування нерівностей за допомогою графіків функцій.
3. Розв'язування нерівностей за допомогою одиничного кола.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Показникові та логарифмічні вирази.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Сформулюйте означення синуса, косинуса, тангенса, числового аргументу.
2. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.
3. Формули зведення.
4. Формули додавання та наслідки з них.
5. Означення котангенса числового аргументу.
6. Методи розв'язування найпростіших рівнянь, що містять тригонометричні вирази.
7. Загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей і графіків функцій) у процесі розв'язування тригонометричних рівнянь.
8. В чому полягає суть методів розв'язування тригонометричних рівнянь з параметрами?
9. У чому полягає складність розв'язування дробово-раціональних тригонометричних рівнянь?
10. Загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей і графіків функцій) у процесі розв'язування тригонометричних нерівностей.

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Тема 7. Похідна. Первісна. Елементи комбінаторики.

План лекційного заняття

1. Похідна функції, її геометричний і механічний зміст.
2. Застосування похідної для дослідження функцій.
3. Первісна функції, основні властивості первісної.
4. Елементи комбінаторики.

План практичного заняття 1

1. Означення похідної.
2. Основні правила і формули диференціювання.
3. Рівняння дотичної до графіка функції.
4. Застосування похідної до дослідження функцій та побудова графіків функцій.

План практичного заняття 2

1. Визначення первісної.
2. Правила знаходження первісних.
3. Формула для знаходження площі криволінійної трапеції.

План практичного заняття 3

1. Означення перестановок, розміщень, комбінацій.
2. Елементи теорії ймовірності; статистичні характеристики даних.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Властивості невизначеного інтеграла.
2. Площа криволінійної трапеції.
3. Початки теорії ймовірностей та елементи статистики.

Перелік питань для самоконтролю.

1. Сформулюйте постановку задачі знаходження похідної функції.
2. В чому полягає ідея знаходження похідної суми, добутку і частки двох функцій?
3. В чому полягає ідея знаходження кутового коефіцієнта і кута нахилу дотичної до графіка функції в даній точці?
4. В чому полягає ідея знаходження похідної складеної функції?
5. Поняття другої похідної.
6. Сформулюйте означення первісної функції.
7. Сформулюйте постановку задачі знаходження первісної, використовуючи її основні властивості.
8. Назвіть властивості невизначеного інтеграла.
9. В чому полягає поняття множини?
10. Комбінаторні правила суми та добутку.
11. Сформулюйте постановку розв'язування задачі, використовуючи перестановки, комбінації, розміщення (без повторень), комбінаторні правила суми та добутку.

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

Тема 8. Геометрія.

План лекційного заняття

1. Планіметрія.
2. Основні тригонометричні тотожності.
3. Стереометрія.

План практичного заняття 1

1. Аксиоми стереометрії. Паралельність і перпендикулярність у просторі.
2. Многогранники.
3. Тіла обертання. Формули для обчислення поверхонь та об'ємів тіл обертання. Комбінація многогранників та тіл обертання.

План індивідуально-консультаційної роботи

Приклади практичних задач, що зводяться до розв'язування задач з використання властивостей геометричних переміщень.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Геометричні переміщення (рух) і перетворення фігур..

Перелік питань для самоконтролю.

1. Що називають многокутником? Які многокутники ви знаєте?
2. Що називають трикутником? Які бувають трикутники?
3. У чому полягає теорема Піфагора та для яких трикутників вона використовується?
4. Що називають синусом, косинусом, тангенсом та котангенсом кута α ?
5. Основні співвідношення між кутами та сторонами прямокутного трикутника.
6. Що називають площею? Як обчислити площу трикутника?
7. Що називають медіаною, висотою та бісектрисою трикутника?
8. Що називають паралелограмом, прямокутником, ромбом, квадратом, трапецією? Як обчислити їх площу?
9. Що називають об'ємом та площею повної поверхні?

10. Що називають призмою, паралелепіпедом, кубом, пірамідою, круговим циліндром, круговим конусом, кулею? Чому дорівнює об'єм та площа їх повної поверхні?

Рекомендовані літературні джерела

Основні: [1-4].

Допоміжні: [1-4]

Інформаційні ресурси Інтернет: [1-3]

Міжнародні видання: [1]

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Загальний розподіл балів, які здобувач вищої освіти може отримати в межах 100-бальної системи оцінювання, представлено в таблиці

Максимальна кількість балів отримана здобувачем вищої освіти на практичному занятті становить 2 бали для денної форми навчання і 2 бали для заочної форми навчання.

Виконання самостійної роботи, як правило, оцінюється під час проведення практичного заняття у вигляді опитування в тому числі за питаннями, які виносяться на самостійну роботу.

Шкала оцінювання роботи здобувачів вищої освіти на практичних заняттях

Кількість балів		Критерії оцінювання
Денна	Заочна	
2	2	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу або правильно вирішив усі тестові завдання.
1	1	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
0	0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань або не вирішив жодного тестового завдання.

Критерії оцінювання контрольних робіт.

Формою проміжного поточного контролю є контрольні роботи, які проводяться у письмовій формі та кожна з яких оцінюється від 0 до 8 балів.

Розподіл балів за різні види завдань в межах контрольної роботи

Вид завдання	Максимальна кількість балів за виконання
Теоретичні питання	3
Практичне завдання	5
Всього	8

Критерії оцінювання відповіді на теоретичне питання

Критерії оцінювання	Кількість балів
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який у повному обсязі дав відповіді на всі питання. При цьому використовував актуальну наукову	3

термінологію, належним чином обґрунтував свої думки та зробив узагальнені підсумки.	
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав фрагментарні відповіді на теоретичні питання (без аргументації й обґрунтування, підсумків), у відповідях присутні неточності та помилки або відповідь дана лише на окремі питання.	1-2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав неправильну відповідь на всі теоретичні питання, допустив істотні помилки, оперував неактуальною застарілою інформацією або відповіді на питання відсутні взагалі.	0-1

Критерії оцінювання відповіді на практичне завдання

Критерії оцінювання	Кількість балів
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який у повному обсязі дав відповіді на всі практичні завдання. При цьому використовував актуальну наукову термінологію, належним чином обґрунтував свої думки та зробив узагальнені підсумки.	5
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який в основному розкрив зміст практичного завдання. Проте, при висвітленні деяких питань не вистачало достатньої аргументації, допускалися при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.	3-4
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав фрагментарні відповіді на практичні завдання у відповідях присутні неточності та помилки або відповідь дана лише на окремі питання.	1-2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав неправильну відповідь на всі практичні завдання, допустив істотні помилки, оперував неактуальною застарілою інформацією або відповіді на питання відсутні взагалі.	0

Критерії оцінювання тестового контролю на платформі Moodle

Критерії оцінювання	Кількість балів
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який повністю розкрив всі питання та використовував для цього наукову літературу та власну думку.	5
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який розкрив сутність лише окремих питань та використовував для цього наукову літературу та власну думку.	3-4
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який розкрив сутність менше половини питань.	1-2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який взагалі не розкрив сутність визначень.	0

Критерії оцінювання індивідуальної роботи.

Індивідуальна робота здійснюється у формі письмової роботи за темою «Геометрія»

Індивідуальна робота оцінюється від 0 до 3 балів для денної форми навчання і від 0 до 6 балів для заочної форми навчання.

Шкала оцінювання індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти

Кількість балів		Критерії оцінювання
Денна	Заочна	
3	5-6	Послідовність, логічність, правильність, обґрунтованість написання письмової роботи.
2	3-4	Послідовність, логічність виконання роботи, але без обґрунтування.

1	1-2	Намічено шлях виконання письмової роботи.
0	0	Не виконано індивідуальну письмову роботу.

Підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за результатами поточного контролю (від 0 до 50 балів) та диференційованого заліку/екзамену (від 0 до 50 балів). Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є отримання не менше 25 балів за поточний контроль та 25 балів за підсумковий контроль у формі екзамену.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу за системою ЄКТС здійснюється в такому порядку:

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
			Екзамен	Залік
90-100	A	відмінно	відмінно	зараховано
80-89	B	дуже добре	добре	
70-79	C	добре		
60-69	D	задовільно	задовільно	
50-59	E	достатньо		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незадовільно	не зараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу		

Результати складання диференційованого заліку/екзамену оцінюються за чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вносяться у відомість обліку успішності здобувача вищої освіти, залікову книжку, індивідуальний навчальний план здобувача вищої освіти.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перелік засобів оцінювання, які застосовуються при вивченні навчальної дисципліни:

- екзамен;
- тести;
- комп'ютерне тестування на платформі MOODLE ДПУ;
- практичні роботи;
- індивідуальні роботи;
- контрольні роботи.

6. ФОРМИ ТА ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО ТА ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Форми поточного контролю:

- 1) модульна контрольна робота
- 2) письмові, усні опитування на практичних заняттях
- 3) тестування за темами

Перелік питань до поточного контролю Змістовний модуль 1

1. Розмежуйте терміни «математика», «елементарна математика».
2. Що вам відомо з історії становлення тригонометрії?
3. Сформулюйте основні задачі планіметрії та тригонометрії.
4. Які числа називають натуральними? Закони додавання та множення натуральних чисел?

5. Степінь, корінь та їх властивості.
6. Ділення натуральних чисел. Ознаки подільності натуральних чисел.
7. Додавання та віднімання дробів з однаковими та з різними знаменниками.
8. Як помножити звичайні дроби? Правила ділення десяткових дробів.
9. Як з десяткового дроби утворити звичайний? І навпаки.
10. Нескінченні десяткові дроби та правила їх округлення.
11. Які бувають періодичні дроби? Як перетворити періодичний дріб у звичайний?
12. Що називають стандартним записом числа?
13. Що називають відсотком? Основні типи задач на відсотки.
14. Поняття про додатні та від'ємні числа.
15. Як додати два числа з різними знаками та з однаковими знаками?
16. Як знайти добуток та частку двох раціональних чисел?
17. Сформулюйте означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності.
18. Сформулюйте означення одночлена та многочлена. Правила додавання, віднімання й множення одночленів та многочленів.
19. Формули скороченого множення. Розклад многочлена на множники.
20. Виконання тотожних перетворень раціональних виразів.
21. Сформулюйте означення області допустимих значень змінних, виразу зі змінними.
22. Сформулюйте означення тотожно рівних виразів, дробово-раціональних виразів
23. Застосування основних властивостей раціонального дроби.
24. Сформулюйте означення квадратного кореня та арифметичного квадратного кореня.
25. Властивості арифметичного квадратного кореня.
26. Сформулюйте означення кореня n -го степеня та арифметичного кореня n -го степеня, їх властивості.
27. Сформулюйте означення лінійного рівняння з однією змінною, квадратного рівняння (рівняння другого степеня з однією змінною).
28. В чому полягає суть теореми Вієта та теореми, оберненої до теореми Вієта? Від чого залежить кількість коренів квадратного рівняння?
29. Сформулюйте означення бікватратного рівняння, алгебраїчного рівняння степеня n .
30. Назвіть алгоритм розв'язання рівнянь вищих степенів, які мають хоча б один цілий корінь.
31. Назвіть методи розв'язання рівнянь, які містять змінну під знаком модуля.
32. Сформулюйте означення лінійного рівняння з параметром та, що означає розв'язати рівняння з параметром? Квадратне рівняння з параметром.
33. Сформулюйте означення нерівності зі змінною, розв'язку нерівності. Що означає розв'язати нерівність?
34. Сформулюйте означення лінійної нерівності, нерівності другого степеня та раціональні нерівності. Методи розв'язування нерівностей.
35. Сформулюйте означення раціональних й дробово-раціональних рівнянь. Схема розв'язування дробових раціональних рівнянь.
36. В чому полягає суть методу заміни при розв'язуванні рівнянь?
37. Назвіть основні групи методів розв'язання раціональних й дробово-раціональних нерівностей.
38. Назвіть основні методи розв'язання ірраціональних рівнянь, нерівностей а також їх систем. В чому полягає їх суть?

Перелік питань до поточного контролю Змістовний модуль 2

1. Сформулюйте означення функції та способи її задання.
2. Область визначення і множина значень функції.
3. Нулі функції розбивають її область визначення на проміжки ...?
4. При яких умовах функція зростає або спадає?
5. Сформулюйте означення парних та непарних функцій.
6. Що називається функцією, областю значень та областю визначення функції, графіком функції?

7. Лінійна функція, область визначення та область значень даної функції, побудова графіка.
8. Обернена пропорційність, область визначення та область значень даної функції, побудова графіка.
9. Квадратична функція, область визначення та область значень даної квадратичної функції, побудова графіка квадратичної функції.
10. Показникова функція, область визначення та область значень даної функції, побудова графіка.
11. Що називають логарифмом числа? Властивості логарифмів.
12. Що називають десятковим та натуральним логарифмами?
13. Логарифмічна функція, область визначення та область значень даної функції, графік логарифмічної функції.
14. Сформулюйте означення синуса, косинуса, тангенса, числового аргументу.
15. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.
16. Формули зведення.
17. Формули додавання та наслідки з них.
18. Означення котангенса числового аргументу.
19. Методи розв'язування найпростіших рівнянь, що містять тригонометричні вирази.
20. Загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей і графіків функцій) у процесі розв'язування тригонометричних рівнянь.
21. В чому полягає суть методів розв'язування тригонометричних рівнянь з параметрами?
22. У чому полягає складність розв'язування дробово-раціональних тригонометричних рівнянь?
23. Загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей і графіків функцій) у процесі розв'язування тригонометричних нерівностей.
24. Сформулюйте постановку задачі знаходження похідної функції.
25. В чому полягає ідея знаходження похідної суми, добутку і частки двох функцій?
26. В чому полягає ідея знаходження кутового коефіцієнта і кута нахилу дотичної до графіка функції в даній точці?
27. В чому полягає ідея знаходження похідної складеної функції?
28. Поняття другої похідної.
29. Сформулюйте означення первісної функції.
30. Сформулюйте постановку задачі знаходження первісної, використовуючи її основні властивості.
31. Назвіть властивості невизначеного інтеграла.
32. В чому полягає поняття множини?
33. Комбінаторні правила суми та добутку.
34. Сформулюйте постановку розв'язування задачі, використовуючи перестановки, комбінації, розміщення (без повторень), комбінаторні правила суми та добутку.
35. Що називають многокутником? Які многокутники ви знаєте?
36. Що називають трикутником? Які бувають трикутники?
37. У чому полягає теорема Піфагора та для яких трикутників вона використовується?
38. Що називають синусом, косинусом, тангенсом та котангенсом кута α ?
39. Основні співвідношення між кутами та сторонами прямокутного трикутника.
40. Що називають площею? Як обчислити площу трикутника?
41. Що називають медіаною, висотою та бісектрисою трикутника?
42. Що називають паралелограмом, прямокутником, ромбом, квадратом, трапецією? Як обчислити їх площу?
43. Що називають об'ємом та площею повної поверхні?

Перелік питань до підсумкового контролю

1. Натуральні числа.
2. Дії над натуральними числами.
3. Дробові числа.
4. Вирази.
5. Тотожні перетворення раціональних та ірраціональних виразів.
6. Основні правила і співвідношення.

7. Арифметична та геометрична прогресії.
8. Цілі рівняння та нерівності.
9. Раціональні й дробові раціональні рівняння та нерівності.
10. Ірраціональні рівняння та нерівності.
11. Системи лінійних рівнянь.
12. Сталі і змінні величини.
13. Поняття функції, класифікація функцій.
14. Функція, обернена до даної.
15. Основні властивості функцій.
16. Лінійна функція.
17. Обернена пропорційність.
18. Квадратична функція.
19. Показникова функція.
20. Логарифмічна функція.
21. Формули перетворення тригонометричних виразів.
22. Тригонометричні рівняння і нерівності та їх системи.
23. Застосування тригонометричних функцій до розв'язування задач з алгебри.
24. Похідна функції, її геометричний і механічний зміст.
25. Застосування похідної для дослідження функцій.
26. Первісна функції, основні властивості первісної.
27. Елементи комбінаторики.
28. Планіметрія.
29. Основні тригонометричні тотожності.
30. Стереометрія.
31. Аксиоми стереометрії. Паралельність і перпендикулярність у просторі.
32. Многогранники.
33. Тіла обертання.
34. Формули для обчислення поверхонь та об'ємів тіл обертання.
35. Комбінація многогранників та тіл обертання.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Житарюк І.В. Елементарна математика і методика викладання математики: навчальний посібник –Київ: Видавництво «Людмила», 2022. – 444 с.
2. Скасків Л.В. Теорія чисел та основні структури сучасної математики: навчальний посібник–Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. – 70 с.
3. Семко М. М. Основні поняття сучасної алгебри / М. М. Семко, О. А. Ярова, Л. В. Скасків ; Університет ДФС України. – Ірпінь , 2020. С. – 128 – (Серія «На допомогу студенту УДФСУ» ; т. 81).
4. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА / Уклад. А.М. Капіносов – Тернопіль: Видавництво «Підручники і посібники», 2023. – 479 с.

Допоміжна:

1. Валєєв В.А., Джалладова І.А. Елементарна математика для студентів, слухачів ПО, абітурієнтів: Навчальний посібник – Київ: КНЕУ, 2006. -548 с.
2. Основи елементарної математики: Навчальний посібник для самостійного опрацювання / О.П. Мельниченко, Р.Л. Шевченко, І.Л. Якименко, В.Т. Розумнюк – Біла Церква, 2005 – 45 с.
3. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування. Навчальна книга. – Тернопіль: Видавництво «Богдан», 2008. – 208 с.
4. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Підручник для 8 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / Мерзляк А.Г., Полянський В.Б., Якір М.С. – Х.: Гімназія, 2017. – 384 с.

Інформаційні ресурси Інтернет:

1. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / Мерзляк А.Г., Полянський В.Б., Якір М.С. – Х.: Гімназія, 2017. – 416 с. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/9-klas/5-algebra-9-klas/algebra-dlya-zagalnoosvtnkh-navchalnikh-zakladv-z-hjgliblenim-vivchennyam-matematiki-pdruchnik-dlya-9-klasu-zagalnoosvtnkh-navchalnikh-zakladv--merzlyak-a-g-polonskiy-v-b-yakr-m-s/>
2. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / Мерзляк А.Г., Полянський В.Б., Якір М.С. – Х.: Гімназія, 2017. – 304 с. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/9-klas/6-geometriya-9-klas/geometriya-dlya-zagalnoosvtnkh-navchalnikh-zakladv-z-pogliblenim-vivchennyam-matematiki-pdruchnik-dlya-9-klasu-zagalnoosvtnkh-navchalnikh-zakladv--merzlyak-a-g-polonskiy-v-b-yakr-m-s/>
3. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/28225>

Міжнародні видання:

1. Український математичний журнал: ISSN: 0041-6053, 1027-3190, Ukrainian Mathematical Journal <https://umj.imath.kiev.ua/index.php/umj/about>