

Рецензия  
на рабочую программу внеурочной деятельности «Реальная математика»  
составленную педагогом МБОУ СОШ № 52 пат Ильского  
МО Северский район  
Коплик Еленой Николаевной

Программа внеурочной деятельности «Реальная математика» разработана для учащихся 7 классов. Срок реализации программы 1 год (34 часа), периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Структура программы соответствует требованиям ФГОС и включает: пояснительную записку, цели и задачи, перечень личностных, предметных и метапредметных результатов, содержание курса, учебно-тематический план, перечень формирования универсальных учебных действий

Содержание программы нацелено на формирование у учащихся готовности и способности к саморазвитию, повышению уровня мотивации к обучению и познанию, ценностного отношения к знаниям.

Программа «Реальная математика» реализует общеинтеллектуальное направление во внеурочной деятельности в 7 классах в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Программа направлена на развитие познавательных способностей и общеучебных умений и навыков у учащихся средней школы.

В соответствии с целью и задачами, программа внеурочной деятельности «Реальная математика» способствует систематизации знаний по всем темам, изучаемым в курсе математики. Содержание программы включает в себя разделы: Наглядная математика. Решение задач практического характера. Математика в химии и физике. Математика в различных сферах деятельности.

В программе чётко прослеживается линия интеграции учебно-познавательной и исследовательской деятельности. Целью программы является способствовать созданию условий для формирования предметной, коммуникативной, социальной компетентности по предмету математика. Программа включает в себя организацию занятий в рамках модулей, направленных на формирование познавательной сферы, исследовательских умений, практической работы.

Образовательная программа внеурочной деятельности школьников «Реальная математика» учителя Коплик Е.Н. интересна по содержанию, актуальна для системы образования и может быть рекомендована для использования во внеурочной деятельности ОО муниципалитета.

31.08.2020 г.

Главный специалист МКУ МО Северский район «ИМЦ»  Т.В. Бятец

Подпись удостоверяю

Руководитель МКУ МО Северский район «ИМЦ»  Е.В. Ганина



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №52  
поселка городского типа Ильского  
муниципального образования Северский район  
имени героя социалистического труда  
Негрецкого Павла Антоновича



Рабочая программа  
внеурочной деятельности  
учащихся 7 класса

### **«Реальная математика»**

(общеинтеллектуальное направление)

Составитель: Коплик Е. Н.,  
учитель математики

## **Пояснительная записка.**

Программа внеурочной деятельности «Реальная математика» для 7 класса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Направление программы – общеинтеллектуальное. Программа создаёт условия для творческой самореализации личности ребёнка, создаёт возможность разностороннего раскрытия индивидуальных способностей школьников, развития интереса к различным видам деятельности, желания активно и продуктивно в ней участвовать.

Кроме того, данная программа позволяет обучающимся постоянно приобретать и накапливать умения рассуждать, обобщать, доказывать, систематизировать. Особую роль данная программа уделяет развитию способностей к самообразованию, к созданию и разрешению проблемных ситуаций, рефлексии, самоанализу собственной деятельности. Именно умение решать учебные задачи в дальнейшем приводит к умению решать любые жизненные задачи.

**Цель :** создание условий, обеспечивающих интеллектуальное развитие личности школьника на основе развития его индивидуальности; создание фундамента для математического развития, формирование механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

### **Задачи:**

- пробуждать и развивать устойчивый интерес учащихся к математике и ее приложениям, расширять кругозор;
- расширять и углублять знания по предмету;
- развивать творческие способности учащихся;
- развивать у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно- популярной литературой;
- воспитывать твердость в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- решать специально подобранные упражнения и задачи, направленные на формирование приемов мыслительной деятельности;
- формировать потребности к логическим обоснованиям и рассуждениям;

- обучать математическому моделированию как методу решения практических задач;
- Работать с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам.

## **1. Результаты освоения внеурочной деятельности.**

1) *Гражданское воспитание: формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);*

2) *Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности: первоначального представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации; проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;*

3) *Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей: креативности мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач; готовностью к действиям в условиях неопределенности, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;*

4) *Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание): формирования способности к*

*эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;*

5) *Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания): ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;*

6) *Физическое воспитание и формирование культуры здоровья: критичности мышления, умения распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;*

7) *Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение: умения контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений;*

8) *Экологическое воспитание: умения ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.*

**Личностными результатами** реализации программы станет формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества, а так же формирование и развитие универсальных учебных умений самостоятельно определять, высказывать, исследовать и анализировать, соблюдая самые простые общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве (этические нормы общения и сотрудничества).

**Метапредметными результатами** реализации программы станет формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности, а именно следующих универсальных учебных действий.

*Регулятивные УУД:*

- Самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения.
- Учиться совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему.
- Составлять план решения проблемы (задачи).
- Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки.
- В диалоге с учителем учиться выработать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев.

*Познавательные УУД:*

- Ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения той или иной задачи.

- Отбирать необходимые для решения задачи источники информации среди предложенных учителем словарей, энциклопедий, справочников, интернет-ресурсов.
- Добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.).
- Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать факты и явления; определять причины явлений, событий; делать выводы на основе обобщения знаний.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы.

#### Коммуникативные УУД:

- Доводить свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи; высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы.
- Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения при наличии соответствующих аргументов.
- Договариваться с партнерами: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).
- Учиться уважительно относиться к позиции другого, учиться договариваться.

**Предметными результатами** реализации программы станет создание фундамента для формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности, а именно:

- освоить логические приемы, применяемые при решении задач;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию;
- познакомиться с историей развития математической науки, биографией известных ученых-математиков;
- расширить свой кругозор, осознать взаимосвязь математики с другими учебными дисциплинами и областями жизни;
- познакомиться с новыми разделами математики, их элементами, некоторыми правилами, а при желании самостоятельно расширить свои знания в этих областях;
- приобрести опыт самостоятельной деятельности по решению учебных задач;
- приобрести опыт презентации собственного продукта.

2).Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности.

№	Тема занятия	Формы организации	Характеристика основных видов деятельности обучающихся	Основные направления воспитательной деятельности
1	<i>Наглядная математика.</i>	Лекция. Практикум. Коллективная и индивидуальная работа. Решение задач занимательного характера, задач на смекалку, разбор математических софизмов, проведение математических игр и развлечений.	Слушаются объяснения учителя. Рассматриваются задачи, связанные с применением функций в жизни, диаграмм в различных сферах деятельности, рассматриваются различные способы решения практических задач, представленных таблицами.	1,2,3,4
2	<i>Решение задач практического характера.</i>	Беседа. Решение задач. Коллективная и групповая работа. Чтение отрывков из художественных произведений, связанных с математикой. Математическое соревнование. Викторина	Рассматриваются задачи на доли и части (в том числе исторические). Рассматривается применение процентов при решении задач на выбор оптимального тарифа, о распродажах, штрафах и голосовании.	1,3,4,5,6

3	<p><b>Математика</b></p> <p><b>в химии и физике.</b></p>	<p>Беседа.</p> <p>Практикум.</p> <p>Разбор заданий олимпиады, анализ ошибок.</p> <p>Викторина.</p> <p>Математические игры.</p>	<p>Рассматриваются задачи на концентрацию вещества, процентное содержание, задачи на совместное движение в разных направлениях, движение по кругу. Рассматривается наглядная иллюстрация содержания отдельных задач практической направленности.</p>	1,2,3,4,8
4	<p><b>Математика в различных сферах деятельности.</b></p>	<p>Групповая работа.</p> <p>Изготовление моделей для уроков математики.</p> <p>Конкурс.</p> <p>Коллективный выпуск математической газеты.</p> <p>Презентации.</p> <p>Просмотр видеофильмов по математике.</p>	<p>Слушаются и анализируются выступления по темам: «Математика в искусстве», «Применение математики в строительстве», «Математика и архитектура», «Математика и экономика» и др.</p> <p>Просмотр презентаций «Математика в различных сферах деятельности».</p>	2,5,6,7,8

### 3. Тематическое планирование.

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
	<b><i>Тема 1. Наглядная математика</i></b>	<b>7 часов</b>
1	Применение функций в жизни. Занимательные задачи.	1
2-3	Применение диаграмм в различных сферах	2
4-5	Задачи, представленные в таблицах. Софизмы.	2
6-7	Графики реальных зависимостей. Математические игры.	2
	<b><i>Тема 2. Решение задач практического характера.</i></b>	<b>14 часов</b>
8-9	Задачи на доли и части. Математическое соревнование.	2
10-12	Задачи на выбор оптимального тарифа. Викторина.	3
13-15	Задачи, связанные с распродажами. Математические игры.	3
16-18	Задачи на банковские кредиты. Викторина.	3
19-21	Задачи с геометрическим содержанием. Задачи на разрезание.	3
	<b><i>Тема 3. Математика в химии и физике.</i></b>	<b>6 часов</b>
22-24	Задачи на смеси, сплавы и растворы. Олимпиадные	3
25-27	Задачи на относительное и круговое движение. Викторина.	3
	<b><i>Тема 4. Математика в различных сферах.</i></b>	<b>7 часов</b>
28-29	Математика в искусстве.	2

30-31	Математика в строительстве, архитектуре. Математические модели своими руками.	2
32-33	Математика и экономика.	2
34	Решение задач на смекалку. Выпуск математической газеты.	1

**Календарно – тематическое планирование.**

№	Тема занятия	Дата	
		План	Факт
	<b>Тема 1. Наглядная математика (7ч.)</b>		
1	Применение функций в жизни. Занимательные задачи.	1.09	
2	Применение диаграмм в различных сферах деятельности. Игры.	8.09	
3	Применение диаграмм в различных сферах деятельности. Игры.	15.09	
4	Задачи, представленные в таблицах. Софизмы.	22.09	
5	Задачи, представленные в таблицах. Софизмы.	29.09	
6	Графики реальных зависимостей. Математические игры.	6.10	
7	Графики реальных зависимостей. Математические игры.	13.10	
	<b>Тема 2. Решение задач практического характера (14ч.)</b>		
8	Задачи на доли и части. Математическое соревнование.	20.10	
9	Задачи на доли и части. Математическое соревнование.	27.10	
10	Задачи на выбор оптимального тарифа. Викторина.	10.11	
11	Задачи на выбор оптимального тарифа. Викторина.	17.11	
12	Задачи на выбор оптимального тарифа. Викторина.	24.11	
13	Задачи, связанные с распродажами. Математические игры.	1.12	
14	Задачи, связанные с распродажами. Математические игры.	8.12	
15	Задачи, связанные с распродажами. Математические игры.	15.12	
16	Задачи на банковские кредиты. Викторина.	22.12	



17	Задачи на банковские кредиты. Викторина.	12.01	
18	Задачи на банковские кредиты. Викторина.	19.01	
19	Задачи с геометрическим содержанием. Задачи на разрезание.	26.01	
20	Задачи с геометрическим содержанием. Задачи на разрезание.	2.02	
21	Задачи с геометрическим содержанием. Задачи на разрезание.	9.02	
	<b>Тема 3. Математика в химии и физике(6ч.)</b>		
22	Задачи на смеси, сплавы и растворы. Олимпиадные задачи.	16.02	
23	Задачи на смеси, сплавы и растворы. Олимпиадные задачи	23.02	
24	Задачи на смеси, сплавы и растворы. Олимпиадные задачи	2.03	
25	Задачи на относительное и круговое движение. Викторина.	9.03	
26	Задачи на относительное и круговое движение. Викторина.	16.03	
27	Задачи на относительное и круговое движение. Викторина.	23.03	
	<b>Тема 4. Математика в различных сферах деятельности(7ч.)</b>		
28	Математика в искусстве.	13.04	
29	Математика в искусстве.	20.04	
30	Математика в строительстве, архитектуре. Математические модели своими руками.	27.04	
31	Математика в строительстве, архитектуре. Математические модели своими руками.	4.05	
32	Математика и экономика.	11.05	
33	Математика и экономика.	18.05	
34	Решение задач на смекалку. Выпуск математической газеты.	25.05	



## Рецензия

на рабочую программу элективного курса «Практикум по математике»,  
учителя МБОУ СОШ № 52 пгт Ильского МО Северский район  
Коплик Еленой Николаевной

Программа элективного курса «Практикум по математике» разработана для обучающихся 11 классов. Программа рассчитана на 1 год обучения (34 часа), периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Структура программы соответствует требованиям ФГОС и включает: пояснительную записку, цели и задачи, перечень личностных, предметных и метапредметных результатов, содержание курса, учебно-тематический план, перечень формирования универсальных учебных действий.

Программа «Практикум по математике» направлена на развитие познавательных способностей и общеучебных умений и навыков у учащихся средней школы. Программа данного элективного курса соответствует программе по физике общеобразовательной школы и является актуальной при подготовке обучающихся к государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ.

Автор обращает внимание на то, что в соответствии с целью и задачами, элективный курс способствует систематизации знаний по всем темам, изучаемым в курсе математики. Содержание программы включает в себя разделы: Выражения и преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы. Задачи на составление уравнений. Геометрические фигуры и их свойства. Применение производной. Первообразная и интеграл.

Достоинством программы является продуманное содержание, а также при её реализации используются задания по типу и структуре соответствующие ЕГЭ, программа носит практико-ориентированный характер.

Выдержаны все требования к оформлению программ, она включает все разделы: пояснительную записку, тематическое планирование, содержание, литературу, перечень ключевых слов.

Необходимо отметить, что в программе чётко прослеживается линия интеграции учебно-познавательной и исследовательской деятельности. Целью программы является способствовать созданию условий для формирования предметной, коммуникативной, социальной компетентности по предмету математика. Программа включает в себя организацию занятий в рамках модулей, направленных на формирование познавательной сферы, исследовательских умений, практической работы.

Представленная программа «Практикум по математике» учителя Коплик Е.Н. актуальна, интересна по содержанию и может быть рекомендована для работы учителям математики ОО муниципалитета.

31.08.2021 г.

Главный специалист МКУ МО Северский район «ИМЦ» Г.В. Бятец  
Подпись удостоверяю  
Руководитель МКУ МО Северский район «ИМЦ» Е.В. Ганина



КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ СЕВЕРСКИЙ РАЙОН ПОСЕЛОК ГОРОДСКОГО ТИПА ИЛЬСКИЙ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 52  
ПОСЕЛКА ГОРОДСКОГО ТИПА ИЛЬСКОГО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЕВЕРСКИЙ РАЙОН  
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА  
НЕГРЕЦКОГО ПАВЛА АНТОНОВИЧА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Практикум по математике

Уровень образования среднее общее образование 11 класс

Количество часов 34 (1 час в неделю)

Коплик Елена Николаевна учитель МБОУСОШ № 52 пгт. Ильского МО Северский район

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО, письмо МОНиМП КК « о составлении рабочих программ учебных предметов и календарно-тематического планирования» от 13.07.2021г. № 47-01-13-14546/21 на основе программы « Алгебра и начала математического анализа». Сборник рабочих программ. 10 -11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова авторы Колягин Ю.М., М.В. Ткачева , Н.Е. Федорова. М.И Шабунин]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018. — 143 с., Геометрия, программы общеобразовательных учреждений, 10-11 классы, 2 издание, М., Просвещение, 2018г., составитель Т. А. Бурмистрова, (авторы: Л. С. Атанасян и др.)

**1. Планируемые результаты освоения обучающимися  
основной образовательной программы среднего общего образования по учебному предмету «Математика»**

**Личностные результаты**

При изучении математики в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие личностные результаты, которые имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами предмета.

Основные направления воспитательной деятельности:

**1. Гражданское воспитание.**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);

**2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности.**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

**3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей.**

готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

**4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание).**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

**5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания).**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

**6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека. готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

**7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным

выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

### **8. Экологическое воспитание.**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Кроме того, изучение математики в старшей школе дает возможность достижения обучающимися следующих результатов:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные результаты**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незна-

ния, новых познавательных задач и средств их достижения.

### Предметные результаты

- 1) Формирование представлений учащихся о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений можно проиллюстрировать на примере изложения теории.
- 2) Понятийный аппарат по основным разделам курса математики; знания основных теорем, формул и умения их применять, а также умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач формируются при решении различных задач учебника.
- 3) Моделирование реальной ситуации, исследование построенных моделей и интерпретирование полученного результата можно получить, решая отдельные задачи учебника.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» выпускник научится (по разделам):

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Элементы теории множеств и математической логики

— Оперировать 1 понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

— проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;

— находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить логические, доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

на 1-м уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач;

на 2-м уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

Числа и выражения

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $p$ ;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

— вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;

— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

— выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

— соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

— использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

— оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Уравнения и неравенства

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$ ,  $a^{bx + c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

— решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

— использовать метод интервалов для решения неравенств;

— использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;

— использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

— уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

— Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;

— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;

— находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

— определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);

— строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);

— определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

— решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

— Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;

— вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

— решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;

— исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

— иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

— иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

— иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

— уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

— работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;

— осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

#### История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

#### Углублённый уровень

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом).

#### Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать 1 понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

Здесь и далее — знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

— оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

— оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;

— понимать суть косвенного доказательства;

— оперировать понятиями счётного и несчётного множества;

— применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;

— использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

— Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

— понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

— переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

— доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

— выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

— сравнивать действительные числа разными способами;

— упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;

— находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

— выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

— свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

— понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

— владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

— иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

— свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

— владеть формулой бинома Ньютона;

— применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;

— применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

— применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

— владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;

— применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;

— записывать, сравнивать, округлять числовые данные;

— использовать реальные величины в разных системах измерения;

— составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

— Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

— решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

— овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

— применять теорему Безу к решению уравнений;

— применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

— понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

— владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

— использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

— решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

— владеть разными методами доказательства неравенств;

— решать уравнения в целых числах;

— изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

— свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

— свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных

уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

— свободно решать системы линейных уравнений;

— решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

— применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;

— выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;

— составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;

— составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

— использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

## Функции

— Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

— владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

— владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

— владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

— владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

— владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;

— применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;

— применять при решении задач преобразования графиков функций;

— владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

— применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

— владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;

— применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

— Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

— применять для решения задач теорию пределов;

— владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

— владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

— исследовать функции на монотонность и экстремумы;

— строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;

— владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;

— владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;

— применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;

— свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

— свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;

— оперировать понятием первообразной для решения задач;

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;

- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

### Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

### История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

В курсе «Геометрия» выпускник научится по всем темам:

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

**по разделам:**

Векторы и координаты в пространстве:

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

Выпускник получит возможность научиться

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;

#### Векторы и координаты в пространстве:

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

## **2.Содержание учебного предмета «Практикум по математике»**

### **11 класс**

#### **. 11 класс**

##### ***1. Выражения и преобразования (4).***

Корень степени  $n$ ,  $n \neq 1$  Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Тождественные преобразования иррациональных и степенных выражений. Тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Логарифмы. Преобразования логарифмических выражений

##### ***2. Уравнения. Неравенства. Системы(7).***

Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы показательных и логарифмических неравенств.

##### ***3. Задачи на составление уравнений(4).***

Задачи на движение по кругу, по прямой. Задачи на концентрацию, смеси и сплавы. Задачи на совместную работу. Задачи на проценты.

#### **4. Геометрические фигуры и их свойства(10).**

Треугольник и его элементы. Параллелограмм. Трапеция. Нахождение площадей многоугольников. Окружность и круг. Многоугольник.

Вписанные и описанные окружности. Задачи на вычисление площади.

Расстояние между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями.

Угол между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями.

Сечения куба, призмы, пирамиды. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и в пространстве. Задачи на вычисление площади поверхности. Задачи на вычисление объёмов.

#### **5. Применение производной. Первообразная и интеграл(4).**

Производная. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Исследование функций с помощью производной. Нахождение точек экстремума (локального максимума и минимума) функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Первообразная. Площадь криволинейной трапеции и интеграл

#### **6. Решение КИМов ЕГЭ (базового и профильного уровней)(5).**

### **3. Тематическое планирование с учетом программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

<b>Номер урока</b>	<b>Раздел. Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основные виды учебной деятельности</b>	<b>Основные направления воспитательной деятельности</b>
<b>Выражения и преобразования (4).</b>				
<b>1</b>	Корень степени n	<b>1</b>	Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Выполнять	<b>1,2,4,5,6</b>
<b>2</b>	Тождественные преобразования выражений	<b>1</b>		
<b>3</b>	Тригонометрические выражения.	<b>1</b>		
<b>4</b>	Логарифмических выражения.	<b>1</b>		

			<p>простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов</p>	
<b><i>Уравнения. Неравенства. Системы(7).</i></b>				
<b>5</b>	Иррациональные уравнения	<b>1</b>	<p>Решать показательные и иррациональные уравнения, применяя различные методы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим</p>	<b>1,4,5,6</b>
<b>6</b>	Показательные уравнения	<b>1</b>		
<b>7</b>	Логарифмические уравнения.	<b>1</b>		
<b>8</b>	Тригонометрические уравнения.	<b>1</b>		
<b>9</b>	Показательные и логарифмические неравенства	<b>1</b>		
<b>10</b>	Системы показательных неравенств.	<b>1</b>		
<b>11</b>	Системы логарифмических неравенств.	<b>1</b>		
<b><i>Задачи на составление уравнений(4)</i></b>				
<b>12</b>	Задачи на движение.	<b>1</b>	<p>Решать задачи применяя различные методы.</p>	<b>1,4,5,6</b>
<b>13</b>	Задачи на концентрацию, смеси и сплавы	<b>1</b>		
<b>14</b>	Задачи на совместную работу.	<b>1</b>		
<b>15</b>	Задачи на проценты.	<b>1</b>		

**Геометрические фигуры и их свойства(10)**

<b>16</b>	Площади многоугольников	<b>1</b>	Решать задачи применяя различные методы	<b>1,4,5,6</b>
<b>17</b>	Вписанные и описанные окружности.	<b>1</b>		
<b>18</b>	Задачи на вычисление площади.	<b>1</b>		
<b>19</b>	Расстояние между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями.	<b>1</b>		
<b>20</b>	Угол между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями.	<b>1</b>		
<b>21</b>	Площадь сечения призмы, пирамиды.	<b>1</b>		
<b>22</b>	Векторы	<b>1</b>		
<b>23</b>	Площади поверхностей многогранников.	<b>1</b>		
<b>24</b>	Площади поверхностей тел вращения.	<b>1</b>		
<b>25</b>	Объемы	<b>1</b>		

**Применение производной. Первообразная и интеграл(4).**

<b>26</b>	Формулы и правила дифференцирования.	<b>1</b>	Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении	<b>1,3,5,6</b>
<b>27</b>	Уравнение касательной к графику функции	<b>1</b>		
<b>28</b>	Наибольшее и наименьшее значение функции	<b>1</b>		
<b>29</b>	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	<b>1</b>		

			текстовых, геометрических, физических и других задач.	
<b>Решение КИМов ЕГЭ (базового и профильного уровней(5))</b>				
<b>30</b>	Решение КИМов ЕГЭ по математике базового уровня.	<b>1</b>		<b>1,2,4,5,6</b>
<b>31</b>	Решение КИМов ЕГЭ по математике профильного уровня (1 часть)	<b>1</b>		
<b>32</b>	Решение КИМов ЕГЭ по математике профильного уровня (2 часть)	<b>1</b>		
<b>33</b>	Решение КИМов ЕГЭ по математике профильного уровня (2 часть)	<b>1</b>		
<b>34</b>	Решение КИМов ЕГЭ по математике профильного уровня (2 часть)	<b>1</b>		

Согласовано

Протокол заседания ШМО

Руководитель МО точных и естественных наук

\_\_\_\_\_ Алимова АП.

26.08.2021г.

Согласовано

зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_ И. Б. Губарь

26.08.2021г.

# УДОСТОВЕРЕНИЕ

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

**040000393539**

*Документ о квалификации*

Регистрационный номер

**у-106983/6**

Город

**Москва**

Дата выдачи

**2021 г.**

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

**Коплик  
Елена Николаевна**

**с 20 сентября 2021 г. по 10 декабря 2021 г.**

прошёл(а) повышение квалификации в (на)  
федеральном государственном автономном  
образовательном учреждении  
дополнительного профессионального образования  
«Академия реализации государственной политики  
и профессионального развития работников образования  
Министерства просвещения Российской Федерации»

*(лицензия Рособрнадзора серия 90Л01 № 0010068  
регистрационный № 2938 от 30.11.2020)*

по дополнительной профессиональной программе

**«Школа современного учителя  
математики»**

в объёме

**100 часов**



Руководитель

Секретарь

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

# УДОСТОВЕРЕНИЕ

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

180003506658

*Документ о квалификации*

Регистрационный номер

128167

Город

Красноярск

Дата выдачи

25 февраля 2023 г.

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

Коплик Елена Николаевна

в период

с 19 февраля 2023 г. по 25 февраля 2023 г.

прошел(а) повышение квалификации в (на)

ООО "Центр повышения квалификации и переподготовки "Луч знаний"

по дополнительной профессиональной программе

«Методика обучения математике в основной и средней школе в условиях реализации ФГОС ОО»

в объёме

72 часов

Руководитель

Секретарь



*И.А. Гурина*

*С.А. Быкова*

Гурина И.А.

Быкова С.А.



# ПОЧЕТНАЯ ГРАМОТА

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СЕВЕРСКИЙ РАЙОН

**НАГРАЖДАЕТСЯ**

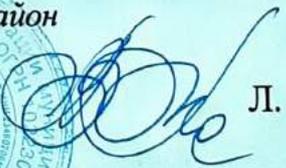
**Коплик Елена Николаевна**

учитель математики муниципального бюджетного общеобразовательного  
учреждения средней общеобразовательной школы № 52 посёлка  
городского типа Ильского муниципального образования Северский район  
имени Героя Социалистического Труда Негрецкого Павла Антоновича

*за вклад в развитие системы образования муниципального образования  
Северский район*

Начальник управления образования



  
Л. В. Мазько

Приказ управления образования администрации муниципального  
образования Северский район от 17 августа 2022 года № 35-к-н