

«Сыктывкарса канму университет бердын Коми Республикаскӧй лицей»  
велӧдан канму учреждение

Государственное общеобразовательное учреждение  
«Коми республиканский лицей при Сыктывкарском государственном  
университете»

Рекомендована учебно-методической  
кафедрой математики и информатики

протокол № 1  
« 30 » августа 2021 г.

Утверждаю  
Директор лицея  
Штин А.В.



## ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«За страницами учебника математики»  
9 КЛАСС

**Основное общее образование**  
уровень образования

**1 год**  
срок реализации программы

Составитель - учитель математики ГОУ «Коми республиканского лицея при СыктГУ»  
Гавзова Т.В.

## Планируемые результаты

### Личностные, метапредметные и предметные результаты

Изучение программы «За страницами учебника математики» на уровне основного общего образования дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

#### Личностные универсальные учебные действия

*У выпускника будут сформированы:*

- представление о значении математики в повседневной жизни человека; о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- основы представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- основы социально-критического мышления, ориентация в особенностях социальных отношений и взаимодействия;
- умение строить жизненные планы с учетом конкретных экономических условий.

*Выпускник получит возможность для формирования:*

- потребности развития логического и математического мышления, математической интуиции;
- умения построения математической модели и выстраивания математических рассуждений;
- умения применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты;

*Метапредметные результаты изучения курса*

#### **Регулятивные УУД**

- определять собственные проблемы и причины их возникновения при работе с математическими объектами;
- формулировать собственные версии или применять уже известные формы и методы решения математической проблемы, формулировать предположения и строить гипотезы относительно рассматриваемого объекта и предвосхищать результаты своей учебно-познавательной деятельности;
- определять пути достижения целей и взвешивать возможности разрешения определенных учебно-познавательных задач в соответствии с определенными критериями и задачами;
- выстраивать собственное образовательное подпространство для разрешения определенного круга задач, определять и находить условия для реализации идей и планов (самообучение);
- самостоятельно выбирать среди предложенных ресурсов наиболее эффективные и значимые при работе с определенной математической моделью;
- уметь составлять план разрешения определенного круга задач, используя различные схемы, ресурсы построения диаграмм, ментальных карт, позволяющих произвести логико - структурный анализ задачи;

- уметь планировать свой образовательный маршрут, корректировать и вносить определенные изменения, качественно влияющие на конечный продукт учебно-познавательной деятельности;

- умение качественно соотносить свои действия с предвкушаемым итогом учебно-познавательной деятельности посредством контроля и планирования учебного процесса в соответствии с изменяющимися ситуациями и применяемыми средствами и формами организации сотрудничества, а также индивидуальной работы на уроке;

- умение отбирать соответствующие средства реализации решения математических задач, подбирать инструменты для оценивания своей траектории в работе с математическими понятиями и моделями;

### ***Познавательные УУД***

- умение определять основополагающее понятие и производить логико-структурный анализ, определять основные признаки и свойства с помощью соответствующих средств и инструментов;

- умение проводить классификацию объектов на основе критериев, выделять основное на фоне второстепенных данных;

- умение проводить логическое рассуждение в направлении от общих закономерностей изучаемой задачи до частных рассмотрений;

- умение строить логические рассуждения на основе системных сравнений основных компонентов изучаемого математического раздела или модели, понятия или классов, выделяя определенные существенные признаки или критерии;

- умение выявлять, строить закономерность, связность, логичность соответствующих цепочек рассуждений при работе с математическими задачами, уметь подробно и сжато представлять детализацию основных компонентов при доказательстве понятий и соотношений на математическом языке;

- умение организовывать поиск и выявлять причины возникающих процессов, явлений, наиболее вероятные факторы, по которым математические модели и объекты ведут себя по определенным логическим законам, уметь приводить причинно-следственный анализ понятий, суждений и математических законов;

- умение строить математическую модель при заданном условии, обладающей определенными характеристиками объекта при наличии определенных компонентов формирующегося предполагаемого понятия или явления;

- умение переводить текстовую структурно-смысловую составляющую математической задачи на язык графического отображения - составления математической модели, сохраняющей основные свойства и характеристики;

- умение задавать план решения математической задачи, реализовывать алгоритм действий как пошаговой инструкции для разрешения учебно-познавательной задачи;

- умение строить доказательство методом от противного;

- умение работать с проблемной ситуацией, осуществлять образовательный процесс посредством поиска методов и способов

разрешения задачи, определять границы своего образовательного пространства;

- уметь ориентироваться в тексте, выявлять главное условие задачи и устанавливать соотношение рассматриваемых объектов;

- умение переводить, интерпретировать текст в иные формы представления информации: схемы, диаграммы, графическое представление данных;

#### ***Коммуникативные УУД***

- умение работать в команде, формирование навыков сотрудничества и учебного взаимодействия в условиях командной игры или иной формы взаимодействия;

- умение распределять роли и задачи в рамках занятия, формируя также навыки организаторского характера;

- умение оценивать правильность собственных действий, а также деятельности других участников команды;

- корректно, в рамках задач коммуникации, формулировать и отстаивать взгляды, аргументировать доводы, выводы, а также выдвигать контраргументы, необходимые для выявления ситуации успеха в решении той или иной математической задачи;

- умение пользоваться математическими терминами для решения учебно-познавательных задач, а также строить соответствующие речевые высказывания на математическом языке для выстраивания математической модели;

- уметь строить математические модели с помощью соответствующего программного обеспечения, сервисов свободного отдаленного доступа;

- уметь грамотно и четко, согласно правилам оформления КИМ-а ОГЭ заносить полученные результаты - ответы.

#### ***Предметные результаты:***

##### ***Обучающийся получит возможность научиться:***

- углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;

- научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;

- понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;

- выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;

- применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).

- овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.
- разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты;
- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;
- решать комбинированные задачи с применением формул  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессии, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- понимать арифметическую и геометрическую прогрессию как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом;
- при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы;
- уметь работать с таблицами, со схемами, с текстовыми данными; уметь преобразовывать знаки и символы в доказательствах и применяемых методах для решения образовательных задач;
- приводить в систему, сопоставлять, обобщать и анализировать информационные компоненты математического характера и уметь применять законы и правила для решения конкретных задач;
- выделять главную и избыточную информацию, производить смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; уметь представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;

## Содержание курса

	Содержание курса	Формы организации	Вид деятельности
1	Числа и вычисления	Круглый стол, Практическая работа, Мини исследование, презентационная работа, математическая лаборатория,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• углубляют и развивают представления о натуральных числах и свойствах делимости;</li> <li>• научатся использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;</li> <li>• понимают, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;</li> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;</li> </ul>
2	Алгебраические выражения	Круглый стол, Практическая работа, Мини исследование,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• используют приёмы, рационализирующие вычисления, имеют привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий</li> </ul>

		<p>презентационная работа, математическая лаборатория,</p>	<p>для ситуации способ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимают, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;</li> <li>• выполняют многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</li> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;</li> </ul>
3	Уравнения и неравенства	<p>Презентационная работа, Круглый стол, Практическая работа, математическая лаборатория,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполняют многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</li> <li>• применяют тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения),</li> <li>• овладеют специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</li> <li>• применяют графические</li> </ul>

			<p>представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеют разнообразным приемам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;</li> <li>• применяют графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты;</li> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;</li> </ul>
4	Числовые последовательности	Практическая работа, презентационная работа, математическая лаборатория, Круглый стол, Мини исследование,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решают комбинированные задачи с применением формул <math>n</math>-го члена и суммы первых <math>n</math> членов арифметической и геометрической прогрессии, применяют при этом аппарат уравнений и неравенств;</li> <li>• понимают арифметическую и геометрическую прогрессию как функции натурального аргумента; связывают арифметическую</li> </ul>



			<p>прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;</li> </ul>
5	Функции	Круглый стол, Практическая работа, Мини исследование, презентационная работа, математическая лаборатория,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводят исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);</li> <li>• используют функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;</li> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов,</li> </ul>

			совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;
6	Координаты на прямой и плоскости	Круглый стол, Практическая работа, Мини исследование, презентационная работа, математическая лаборатория,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;</li> </ul>
7	Геометрия	Круглый стол, Практическая работа, Мини исследование, презентационная работа, математическая лаборатория,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеют работать с таблицами, со схемами, с текстовыми данными; умеют преобразовывать знаки и символы в доказательствах и применяемых методах для решения образовательных задач;</li> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов</li> </ul>

			решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;
8	Статистика и теория вероятностей	Круглый стол, дискуссия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• при проведении опроса общественного мнения, осуществляют их анализ, представляют результаты опроса в виде таблицы, диаграммы;</li> <li>• работают с таблицами, со схемами, с текстовыми данными; преобразовывают знаки и символы в доказательствах и применяемых методах для решения образовательных задач;</li> <li>• приводят в систему, сопоставляют, обобщают и анализируют информационные компоненты математического характера и умеют применять законы и правила для решения конкретных задач;</li> <li>• выделяют главную и избыточную информацию, производят смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; умеют представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи.</li> </ul>

## Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Арифметические действия над натуральными числами. Степень с натуральным показателем.	1
2.	Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком	1
3.	Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители	1
4.	Обыкновенная дробь, основное свойство дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями.	1
5.	Нахождение части от целого и целого по его части.	1
6.	Десятичная дробь, сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.	1
7.	Модуль (абсолютная величина) числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами.	1
8.	Степень с целым показателем. Свойства степени с целым показателем.	1
9.	Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий	1
10.	Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Нахождение приближённого значения корня. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.	1
11.	Десятичные приближения иррациональных чисел. Сравнение действительных чисел. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.	1
12.	Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире Представление зависимости между величинами в виде формул	1
13.	Проценты. Нахождение процента от величины и величины по её проценту Отношение, выражение отношения в процентах. Пропорция.	1
14.	Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Выделение множителя – степени десяти в записи числа	1
15.	Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения Подстановка выражений вместо переменных. Равенство буквенных выражений, тождество. Преобразования выражений	1
16.	Многочлен. Сложение, вычитание, умножение Многочленов Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности; формула разности квадратов. Разложение многочлена на множители	1
17.	Квадратный трёхчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Степень и корень многочлена с одной переменной	1
18.	Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Рациональные выражения и их преобразования. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях	1
19.	Уравнение с одной переменной, корень уравнения. Линейное уравнение	1
20.	Квадратное уравнение, формула корней. Квадратного уравнения	1
21.	Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней.	1
22.	Решение уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители.	1
23.	Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными.	1
24.	Система уравнений, решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными, решение подстановкой и алгебраическим сложением	1

25.	Уравнение с несколькими переменными. Решение простейших нелинейных систем	1
26.	Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Решение неравенства.	1
27.	Линейные неравенства с одной переменной Системы линейных неравенств.	1
28.	Квадратные неравенства	1
29.	Решение текстовых задач арифметическим способом	1
30.	Решение текстовых задач алгебраическим способом	1
31.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии. Формула суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии.	1
32.	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии. Формула суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии	1
33.	Сложные проценты	1
34.	Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции.	1
35.	График функции, возрастание и убывание. функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций	1
36.	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы. Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, её график.	1
37.	Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов.	1
38.	Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость, её график. Гипербола	1
39.	Квадратичная функция, её график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии.	1
40.	График функции корень квадратный, модуль. Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1
41.	Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч	1
42.	Декартовы координаты на плоскости, координаты точки. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. Уравнение окружности.	1
43.	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем. Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными и их систем.	1
44.	Начальные понятия геометрии. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых. Отрезок.	1
45.	Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Понятие о геометрическом месте точек	1
46.	Преобразования плоскости. Движения. Симметрия.	1
47.	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений.	1
48.	Равнобедренный и равносторонний треугольники	1
49.	Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	1
50.	Признаки равенства треугольников Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы. Треугольника. Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Теорема Фалеса	1
51.	Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.	1
52.	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180. Решение прямоугольных треугольников.	1
53.	Основное тригонометрическое тождество. Теорема косинусов и теорема синусов	1
54.	Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их	1

	свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция	
55.	Сумма углов выпуклого многоугольника Правильные многоугольники	1
56.	Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.	1
57.	Касательная и секущая к окружности; равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки	1
58.	Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника	1
59.	Длина отрезка, длина ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой. Длина окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Площадь и её свойства	1
60.	Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма. Площадь трапеции Площадь треугольника. Площадь круга, площадь сектора	1
61.	Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба, шара	1
62.	Вектор, длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Скалярное произведение векторов.	1
63.	Операции над векторами (сумма векторов, умножение вектора на число). Угол между векторами	1
64.	Коллинеарные векторы, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора	1
65.	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений	1
66.	Частота события, вероятность. Равновозможные события и подсчет их вероятности	1
67.	Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения	1
68.	Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения	1
	Итого:	68 часов