

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Омской области  
Комитет по образованию Калачинского муниципального района Омской области  
БОУ "Сорочинская СОШ"

## РАССМОТРЕНО

методическим объединением  
учителей математического и  
естественнонаучного цикла

\_\_\_\_\_ Калинина М. А.  
Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

## СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Калинина С.В.

Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

## УТВЕРЖДЕНО

Директор школы  
\_\_\_\_\_ Лубнина  
Л.Р.

Приказ № 445 от  
29.08.2024г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1519709)

**учебного предмета «Математика»**

для обучающихся 10-11 классов

Сорочино 2024

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, 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; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

## **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

## **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

## **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.



Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 10 КЛАСС

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

#### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

#### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

## **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

## **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ИЗУЧЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ.

## 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Воспитательный потенциал урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы		
Раздел 1. Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства						
1.1.	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	0	0	готовность к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ue8VCJkaK-0">https://www.youtube.com/watch?v=ue8VCJkaK-0</a>
1.2.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные	1	0	0	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla-9102/ratcionalnye-chisla-povtorenie-12591-12591-12591-12591-12591">https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla-9102/ratcionalnye-chisla-povtorenie-12591-12591-12591-12591-12591</a>
1.3.	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых	1	0	0	Осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=RU73Eje-yo">https://www.youtube.com/watch?v=RU73Eje-yo</a>
1.4.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/</a>
1.5.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0	0	готовность и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.	
1.6.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/</a>

1.7.	Арифметические операции с действительными числами	1	0	0	Сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/</a>
1.8.	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0	0	Осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей	<a href="https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-algebry-priblizhyonnoe-znachenie-velichiny-tochnost-priblizheniya-okruglenie-chisel-">https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-algebry-priblizhyonnoe-znachenie-velichiny-tochnost-priblizheniya-okruglenie-chisel-</a>
1.9.	Тождества и тождественные преобразования	1	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/</a>
1.10.	Уравнение, корень уравнения	1	0	0	Овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/conspect/326778/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/conspect/326778/</a>
1.11.	Неравенство, решение неравенства	1	0	0	готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.	
1.12.	Метод интервалов	1	0	0	Ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;	<a href="https://skysmart.ru/articles/mathematic/metod-intervalov-reshenie-neravenstv">https://skysmart.ru/articles/mathematic/metod-intervalov-reshenie-neravenstv</a>
1.13.	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	0	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.	<a href="https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-2-uravneniya-i-">https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-2-uravneniya-i-</a>
1.14.	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1	0	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.	
Итого по разделу:		14	1	0		
Раздел 2. Функции и графики. Степень с целым показателем						
2.1.	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	3	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	<a href="https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-teme-vzaimno-obratnie-funkcii-klass-1845876.html">https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-teme-vzaimno-obratnie-funkcii-klass-1845876.html</a>

2.2.	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	3	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, 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; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия.	
2.3.	Чётные и нечётные функции	6	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, 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;	<a href="https://infourok.ru/urok-algebri-v-klasse-na-temuchetnie-i-nehchetnie-funkcii-2153655.html">https://infourok.ru/urok-algebri-v-klasse-na-temuchetnie-i-nehchetnie-funkcii-2153655.html</a>
2.4.	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа				Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/7242/start/303316/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/7242/start/303316/</a>
2.5.	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных				Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
2.6.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график				Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132/stepennaia-funktsiia-s-naturalnym-pokazatelem-130141-6061-031-6-7-1570-064">https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132/stepennaia-funktsiia-s-naturalnym-pokazatelem-130141-6061-031-6-7-1570-064</a>
Итого по разделу:		6	0	0		
Раздел 3. Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства						
3.1.	Арифметический корень натуральной степени	2	0	0	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541</a>
3.2.	Свойства арифметического корня натуральной степени	3	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.	
3.3.	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	5	0	0	Установка 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;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=3OJOlcIXTMY">https://www.youtube.com/watch?v=3OJOlcIXTMY</a>
3.4.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	5	1	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/</a>

3.5.	Свойства и график корня n-ой степени	2	0	0	Сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных, интересов и общественных потребностей.	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/funktsiia-kornia-n-i-stepeni-11554">https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/funktsiia-kornia-n-i-stepeni-11554</a>
3.6.	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1	0	Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.	
Итого по разделу:		18	1	0		
Раздел 4. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения						
4.1.	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	2	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; умению видеть математические закономерности в искусстве.	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-</a>
4.2.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	2	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=UKMMt0d0pSQ">https://www.youtube.com/watch?v=UKMMt0d0pSQ</a>
4.3.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	2	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781/chislovoi-argument-trigonometricheskikh-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781/chislovoi-argument-trigonometricheskikh-</a>
4.4.	Основные тригонометрические формулы	4	0	0	Установка 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.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=onT-fmAltBU">https://www.youtube.com/watch?v=onT-fmAltBU</a>
4.5.	Преобразование тригонометрических выражений	5	0	0	Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.	<a href="https://infourok.ru/kontrolniy-test-po-teme-preobrazovanie-trigonometricheskih-virazheniy-klass-3012867.html">https://infourok.ru/kontrolniy-test-po-teme-preobrazovanie-trigonometricheskih-virazheniy-klass-3012867.html</a>
4.6.	Решение тригонометрических уравнений	6	0	0	Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/conspect">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/conspect</a>
4.7.	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;	

Итого по разделу:		22	1	0		
Раздел 5. Последовательности и прогрессии						
5.1.	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	0	0	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации.	
5.2.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для	1	0	0	Готовность к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=vXOEfy4cKmo">https://www.youtube.com/watch?v=vXOEfy4cKmo</a>
5.3.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primeneniie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/kak-naiti-summu-beskonechnoi-geometricheskoi-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primeneniie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/kak-naiti-summu-beskonechnoi-geometricheskoi-</a>
5.4.	Формула сложных процентов	2	0	0	Сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.	<a href="https://ru.onlinschool.com/math/library/percent/percent10/">https://ru.onlinschool.com/math/library/percent/percent10/</a>
Итого по разделу:		5	0	0		
Раздел 6. Повторение, обобщение, систематизация знаний						
6.1.	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	3	1	0	Осознанный выбор и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей; сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.	
Итого по разделу:		3	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		



# 11 КЛАСС

№ п / п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Воспитательный потенциал	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контроль ные работы	практические работы		
<b>Раздел 1.</b> Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства						
1. 1.	Степень с рациональным показателем	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-komi-stepennye-funkcii-11016/poniatie-stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-svoistva-stepeni-11552">https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-komi-stepennye-funkcii-11016/poniatie-stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-svoistva-stepeni-11552</a>
1. 2.	Свойства степени	1	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tRWovbJI-AE">https://www.youtube.com/watch?v=tRWovbJI-AE</a>
1. 3.	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	3	0	0	Необходимость в формировании новых знаний; в том числе формулировать идеи; понятия; гипотезы об объектах и явлениях;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LiAdDa-XLQk">https://www.youtube.com/watch?v=LiAdDa-XLQk</a>
1. 4.	Показательные уравнения и неравенства	5	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=yt_n2FF6_wQo">https://www.youtube.com/watch?v=yt_n2FF6_wQo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Si_p4WQ_YjP4">https://www.youtube.com/watch?v=Si_p4WQ_YjP4</a>
1. 5.	Показательная функция, её свойства и график	1	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dUWirzg6cro">https://www.youtube.com/watch?v=dUWirzg6cro</a>
1. 6.	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	
<i>Итого по разделу</i>		<i>12</i>	<i>1</i>	<i>0</i>		
<b>Раздел 2.</b> Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства						

2. 1.	Логарифм числа	1	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Fw5L1kiaZg4">https://www.youtube.com/watch?v=Fw5L1kiaZg4</a>
2. 2.	Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	0	Способность осознавать стрессовую ситуацию; воспринимать стрессовую ситуацию как вызов;	
2. 3.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	4	0	0	Способность корректировать принимаемые решения и действия; формулировать и оценивать риски и последствия; формировать опыт;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=4eWQsy5huLA">https://www.youtube.com/watch?v=4eWQsy5huLA</a>
2. 4.	Логарифмические уравнения и неравенства	4	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=TYpV_Lbt8ek">https://www.youtube.com/watch?v=TYpV_Lbt8ek</a>
2. 5.	Логарифмическая функция, её свойства и график	2	0	0	способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=_zexTfbABi8">https://www.youtube.com/watch?v=_zexTfbABi8</a>
<i>Итого по разделу</i>		<i>12</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<b>Раздел 3. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства</b>						
3. 1.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	4	0	0	Необходимость в формировании новых знаний; в том числе формулировать идеи; понятия; гипотезы об объектах и явлениях;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1fL6x_mMpGY">https://www.youtube.com/watch?v=1fL6x_mMpGY</a>
3. 2.	Примеры тригонометрических неравенств	4	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=G9GkdTf9NOo">https://www.youtube.com/watch?v=G9GkdTf9NOo</a>
3. 3.	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1	0	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	
<i>Итого по разделу</i>		9	1	0		
<b>Раздел 4</b> Производная. Применение производной						
4.1.	Непрерывные функции	1	0	0	Способность осознавать стрессовую ситуацию; воспринимать стрессовую ситуацию как вызов; требующий контрмер;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=6zOykLVucvY">https://www.youtube.com/watch?v=6zOykLVucvY</a>
4.2.	Метод интервалов для решения неравенств	2	0	0	Осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=qcj87Iy3V0I">https://www.youtube.com/watch?v=qcj87Iy3V0I</a>
4.3.	Производная функции	2	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости; повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=41N_DxMfJdo">https://www.youtube.com/watch?v=41N_DxMfJdo</a>
4.4.	Геометрический и физический смысл производной	2	0	0	Необходимость в формировании новых знаний; в том числе формулировать идеи; понятия; гипотезы об объектах и явлениях;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=4aAxoC9anNU">https://www.youtube.com/watch?v=4aAxoC9anNU</a>
4.5.	Производные элементарных функций	2			Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности;	
4.6.	Производная суммы, произведения, частного функций	3			Ориентация на применение математических знаний для решения задач ;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=jOOR9gFaGzM">https://www.youtube.com/watch?v=jOOR9gFaGzM</a>
4.7.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	4			Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования;	
4.8.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	6			Осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LTzihrf24DA">https://www.youtube.com/watch?v=LTzihrf24DA</a>

4.9.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1			Необходимость в формировании новых знаний; в том числе формулировать идеи; понятия; гипотезы об объектах и явлениях;	
4.10.	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1			Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	
<i>Итого по разделу</i>		24	1	0		
<b>Раздел 5. Интеграл и его применения</b>						
5.1.	Первообразная. Таблица первообразных	2	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=3vR27xG0pcl">https://www.youtube.com/watch?v=3vR27xG0pcl</a>
5.2.	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	3	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	
5.3.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	4	0	0	Осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=zVwLNgUobcl">https://www.youtube.com/watch?v=zVwLNgUobcl</a>
<i>Итого по разделу</i>		9	0	0		
<b>Раздел 6. Системы уравнений</b>						
6.1.	Системы линейных уравнений	2	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=vHU2HiZQ79M">https://www.youtube.com/watch?v=vHU2HiZQ79M</a>
6.2.	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	2	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования;	
6.3.	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	4	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач ;	
6.4.	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	2	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	

6.5.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	
6.6.	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1	0	Сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.	
<i>Итого по разделу:</i>		<i>12</i>	<i>1</i>	<i>0</i>		
<b>Раздел 7.</b> Натуральные и целые числа						
7.1.	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	3	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	
7.2.	Признаки делимости целых чисел	3	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/</a>
<i>Итого по разделу:</i>		<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<b>Раздел 8.</b> Повторение, обобщение, систематизация знаний						
8.1.	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	18	1	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	
<i>Итого по разделу:</i>		<i>18</i>	<i>1</i>	<i>0</i>		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>102</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### **Гражданское воспитание:**

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### **Патриотическое воспитание:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

#### **Духовно-нравственного воспитания:**

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

#### **Эстетическое воспитание:**

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

#### **Физическое воспитание:**

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

#### **Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

**Экологическое воспитание:**

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

**Ценности научного познания:**

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, 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; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

**Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**



- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### **Общение:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### **Сотрудничество:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

### **Самоорганизация:**

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль:**

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке

геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## 11 КЛАСС

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **10 КЛАСС**

#### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь

боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

## **11 КЛАСС**

### **Тела вращения**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.

Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.



# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ИЗУЧЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ.

## 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Воспитательный потенциал	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы		
Раздел 1. Введение в стереометрию						
1.1.	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	
1.2.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	2	0	0	Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса	
1.3.	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1	0	0	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	
1.4.	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	2	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности;	
1.5.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	4	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности; Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	
Итого по разделу		10				
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей						
2.1.	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
2.2.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	2	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	
2.3.	Углы с сонаправленными сторонами	1	0	0	Сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.	

2.4.	Угол между прямыми в пространстве	2	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	
2.5.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
2.6.	Свойства параллельных плоскостей	1	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность.	
2.7.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.	
2.8.	Построение сечений	2	0	0	сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики	
2.9.	Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"	1	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
Итого по разделу:		12	1			
Раздел 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей						
3.1.	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;	
3.2.	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	2	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
3.3.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2	0	0	Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	

3.4.	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	3	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;	
3.5.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	4	0	0	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации.	
Итого по разделу:		12				
Раздел 4. Углы между прямыми и плоскостями						
4.1.	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
4.2.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	2	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.	
4.3.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	3	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.	
4.4.	Теорема о трёх перпендикулярах	3	0	0	Осознанный выбор и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;	
4.5.	Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"	1	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
Итого по разделу:		10	1			
Раздел 5. Многогранники						

5.1.	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1	0	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
5.2.	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы	1	0	0	Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	
5.3.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	
5.4.	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности;	
5.5.	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1	0	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
5.6.	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1	0	0	Достижение свободного владения системой понятий, правильного произношения и употребления терминов и символов, знания грамматической структуры математических предложений	
5.7.	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1	0	0	сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики	
5.8.	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	
5.9.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	2	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.	
5.10.	Контрольная работа по теме "Многогранники"	1	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
Итого по разделу:						

Раздел 6. Объёмы многогранников					
6.1.	Понятие об объёме	1	0	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.
6.2.	Объём пирамиды	4	0	0	Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач
6.3.	Объём призмы	3	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;
6.4.	Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников"	1	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.
Итого по разделу:		9	1		
Раздел 7. Повторение: сечения, расстояния и углы					
7.1.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	4	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

# 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Воспитательный потенциал	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы		
Раздел 1. Тела вращения						
1.1.	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	
1.2.	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1	0	0	Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса	
1.3.	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1	0	0	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	
1.4.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности;	
1.5.	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности; Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	
1.6.	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	
1.7.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
1.8.	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	
1.9.	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	

1.10.	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	
1.11.	Комбинация тел вращения и многогранников	1	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность.	
1.12.	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1	0	0	сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики	
Итого по разделу		12				
Раздел 2. Объёмы тел						
2.1.	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
2.2.	Объём цилиндра, конуса	2	0	0	Интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;	
2.3.	Объём шара и площадь сферы	1	0	0	Сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.	
2.4.	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	2	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;	
2.5.	Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел"	1	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
Итого по разделу:		5	1			
Раздел 3. Векторы и координаты в пространстве						
3.1.	Вектор на плоскости и в пространстве	1	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;	

3.2.	Сложение и вычитание векторов	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
3.3.	Умножение вектора на число	1	0	0	Готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	
3.4.	Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда	1	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости, умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;	
3.5.	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1	0	0	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации.	
3.6.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.	
3.7.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1	0	0	Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.	
3.8.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	0	0	Осознанный выбор и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;	
3.9.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	2	1	0	Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
Итого по разделу:		10	1			
Раздел 4. Повторение, обобщение, систематизация знаний						
4.1.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	
Итого по разделу:		7	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0		



# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

### **Гражданское воспитание:**

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

### **Патриотическое воспитание:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

### **Духовно-нравственного воспитания:**

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

### **Эстетическое воспитание:**

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

### **Физическое воспитание:**

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

### **Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор

будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

#### **Экологическое воспитание:**

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

#### **Ценности научного познания:**

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, 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; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

### **Общение:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Сотрудничество:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль:**

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **10 КЛАСС**

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и

вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ИЗУЧЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ.

## 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Воспитательный потенциал	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практически работы		
<b>Раздел 1. Представление данных и описательная статистика</b>						
1.1.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f029e">https://m.edsoo.ru/863f029e</a>
1.2.	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	3	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f47ea">https://m.edsoo.ru/863f47ea</a>
<i>Итого по разделу</i>		<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<b>Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами</b>						
2.1.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	
2.2.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	0	0	Способность осознать стрессовую ситуацию; воспринимать стрессовую ситуацию как вызов;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f1dec">https://m.edsoo.ru/863f1dec</a> Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f1dec">https://m.edsoo.ru/863f1dec</a>
2.3.	Вероятность случайного события. Практическая работа	1	0	1	Способность корректировать принимаемые решения и действия; формулировать и оценивать риски и последствия; формировать опыт;	
<i>Итого по разделу</i>		<i>3</i>	<i>0</i>	<i>1</i>		
<b>Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей</b>						

3.1.	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	2	0	0	Необходимость в формировании новых знаний; в том числе формулировать идеи; понятия; гипотезы об объектах и явлениях;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f3214">https://m.edsoo.ru/863f3214</a>
3.2.	Формула сложения вероятностей	1	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	
<i>Итого по разделу</i>		3	0	0		
<b>Раздел 4 Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий</b>						
4.1.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	3	0	0	Способность осознавать стрессовую ситуацию; воспринимать стрессовую ситуацию как вызов; требующий контрмер;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f38ae">https://m.edsoo.ru/863f38ae</a>
4.2.	Формула полной вероятности	2	0	0	Осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов;	
4.3.	Формула полной вероятности. Независимые события	1	0	0	Готовность к действиям в условиях неопределённости; повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f3372">https://m.edsoo.ru/863f3372</a>
<i>Итого по разделу</i>		6	0	0		
<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики</b>						
5.1.	Комбинаторное правило умножения	1	0	0	Овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f4e16">https://m.edsoo.ru/863f4e16</a>
5.2.	Перестановки и факториал	1	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f4e16">https://m.edsoo.ru/863f4e16</a>
5.3.	Число сочетаний	1	0	0	Осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов;	
5.4.	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f5014">https://m.edsoo.ru/863f5014</a>
<i>Итого по разделу:</i>		4	0	0		
<b>Раздел 6. Серии последовательных испытаний</b>						



6.1.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	0	0	Ориентация на применение математических знаний для решения задач;	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863f6162">https://m.edsoo.ru/863f6162</a>
6.2.	Серия независимых испытаний Бернулли	1	0	0	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознанием важности математического образования;	
6.3.	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	Ориентация на применение математических знаний для решения задач ;	
<i>Итого по разделу:</i>		3	0	1		
<b>Раздел 7. Случайные величины и распределения</b>						
7.1.	Случайная величина	1	0	0	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека;	<a href="https://math.spbu.ru/ru/Archive/Courses/jvr/DA_html/_lec_1_06.html">https://math.spbu.ru/ru/Archive/Courses/jvr/DA_html/_lec_1_06.html</a>
7.2.	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	0	0	готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей	
7.3.	Сумма и произведение случайных величин	2	0	0	способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.	
7.4.	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	2	0	0	осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие	
<i>Итого по разделу:</i>		6	0	0		
<b>Раздел 8 Повторение, обобщение и систематизация знаний</b>						

8.1	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	5	1	0	Способность корректировать принимаемые решения и действия; формулировать и оценивать риски и последствия	
<i>Итого по разделу:</i>		5	1	0		
<i>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</i>		34	2	2		

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Алгебра и начала математического анализа: 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник /Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. АО «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методические рекомендации к учебнику Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина

Федеральная рабочая программа среднего образования

-Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни

Шабунин М. И., Ткачева М. В., Федорова Н. Е.

-Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни

Шабунин М. И., Ткачева М. В., Федорова Н. Е.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://mathb-ege.sdamgia.ru/>

<https://time4math.ru/oge>

<https://myschool.edu.ru/>

<https://resh.edu.ru/>

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Киселева Л.С.

«Геометрия 10-11 классы»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Геометрия. 10-11 классы. Поурочные разработки к учебнику Атанасяна - Саакян С.М., Бутузов В.Ф.

Электронный учебник Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. «Геометрия 10-11 классы»

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

### **ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/>

<https://math-ege.sdangia.ru/>

<https://myschool.edu.ru/>

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**Учебник "Математика. Вероятность и статистика 7-9 классы. Углублённый уровень". В двух частях. Просвещение. Авторы: Высоцкий И.Р., Ященко И.В.**

**Учебник "Математика. Вероятность и статистика 10-11 классы. Базовый и углублённый уровень". В двух частях. Просвещение. Авторы: Высоцкий И.Р., Ященко И.В.**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**Учебник "Математика. Вероятность и статистика 7-9 классы. Углублённый уровень". В двух частях. Просвещение. Авторы: Высоцкий И.Р., Ященко И.В.**

**Учебник "Математика. Вероятность и статистика 10-11 классы. Базовый и углублённый уровень". В двух частях. Просвещение. Авторы: Высоцкий И.Р., Ященко И.В.**

"Задачи и контрольные работы для 10 класса". 2019 год. Автор: И.Р.Высоцкий

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://time4math.ru/ege>

<https://resh.edu.ru/>

<https://myschool.edu.ru/>

<https://mathb-ege.sdamgia.ru>

