

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «СОШ №15»**

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от 30.08.2021

Утверждено приказом директора  
школы  
№98 от 31.08.2021



Приняты изменения педагогическим советом школы  
МАОУ «СОШ №15»  
Протокол №1 от 30.08.2023

Утверждено приказом  
директора МАОУ «СОШ №15»  
№ 114 от 31.08.2023



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

математика

(предмет)

среднее образование

уровень образования)

Морозова Светлана Владимировна, (учитель математики, высшая категория),  
(ФИО)

Период реализации:  
2021 – 2024

## Пояснительная записка.

Рабочая программа по учебному предмету «математика» (*базовый*) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);

- *Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;*

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);

- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);

- Математика: рабочие программы: 5 – 11 классы / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. – М.: Вентана Граф, 2017 – 150 с-

При разработке рабочей программы учтены:

- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. N 189 г.; зарегистрированы в Минюсте РФ 3 марта 2011 г.).

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 4 октября 2010 г. N 986 г. "Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений».

- Рекомендации по оснащению общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся (приложение к письму Минобрнауки России от 24.11.2011 № МД1552/03).

- Приказ Минобрнауки России от 28 декабря 2010 года № 2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников».

*учебники:*

- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций — М.: Вентана-Граф, 2020.

- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций — М.: Вентана-Граф, 2020.

- Геометрия: 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2020.

- Геометрия: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2020.

- локальный нормативный акт общеобразовательной организации о рабочей программе: Положение о рабочей программе МАОУ «СОШ № 15»

Предлагаемая программа соответствует положениям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, в том числе требованиям к результатам освоения основной образовательной программы, фундаментальному ядру содержания общего образования, авторской программе по математике.

Программа отражает идеи и положения Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Программы формирования универсальных учебных действий (УУД), составляющих основу для саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся.

Программа соответствует требованиям к структуре рабочих программ, заявленным в ФГОС.

Школьное образование в современных условиях призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций и смыслов творчества.

**Главной целью школьного образования** является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой личности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями. Это определило **цели обучения математики:**

1. **Формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средства моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики.
2. **Развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессионально деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
3. **Овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
4. **Воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики.

На основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта в содержании календарно-тематического планирования предлагается реализовать актуальные в настоящее время компетентный, личностно ориентированный, деятельный подходы, которые определяют **задачи обучения:**

1. Приобретения математических знаний и умений;
2. Овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
3. Освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора.

С учетом возрастных особенностей классов выстроена система учебных занятий (уроков), спроектированы цели, задачи, ожидаемые результаты обучения (планируемые результаты). Требования к результатам обучения конкретизированы, даны в деятельной формулировке и в последовательности их изложения.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Формирование целостных представлений о математике будет осуществляться в ходе творческой деятельности учащихся личностного осмысления математических фактов и явлений. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной деятельности. Это предполагает все более широкое использование

нетрадиционных форм уроков, в том числе методики деловых и ролевых игр, проблемных дискуссий, межпредметных интегрированных уроков и т.д.

На ступени основной школы задачи учебных занятий определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

При выполнении творческих работ формируется умение определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения.

Учащиеся должны приобрести умения по формированию собственного алгоритма решения познавательных задач формулировать проблему и цели своей работы, определять адекватные способы и методы решения задачи, прогнозировать ожидаемый результат и сопоставлять его с собственными математическими знаниями. Учащиеся должны научиться представлять результаты индивидуальной и групповой познавательной деятельности в формах конспекта, реферата, рецензии.

Реализация календарно-тематического плана обеспечивает освоение общеучебных умений и компетенций в рамках информационно – коммуникативной деятельности:

- **Создание условия** для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки, ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи.
- **Формирование умения** использовать различные языки математики, свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства, интегрирования в личный опыт новую, в том числе самостоятельно полученную информацию;
- **Создание условия** для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

На уроках учащиеся могут более уверенно овладеть монологической и диалогической речью, умением вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение), приводить примеры, подбирать аргументы, перефразировать мысль, формулировать выводы.

Для решения познавательных и коммуникативных задач учащимся предлагается использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных, в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения осознанно выбирать выразительные средства языка и знаковые системы (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.).

Учащиеся должны уметь развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного), объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, владеть основными видами публичных выступлений

(высказывания, монолог, дискуссия, полемика), следовать этическим нормам и правилам ведения диалога, диспута. Предполагается простейшее использование учащимися мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

### **Цели и задачи курса**

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения практической деятельности изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудности;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.
- развитие представлений о полной картине мира, о взаимосвязи математики с другими предметами.
- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, уметь слушать других, извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов, пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации, самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10—11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Вероятность и статистика. Работа с данными», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

В разделе «Числа и величины» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины».

Особенностью раздела «Выражения» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Уравнения и неравенства» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, представляет широкие возможности для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности для развития мотивации к обучению и интеллекта.

Раздел «Функции» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7—9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа.

Цель изучения раздела — применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела «Вероятность и статистика. Работа с данными» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применении в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

Содержание курса геометрии в 10—11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Параллельность в пространстве», «Перпендикулярность в пространстве», «Многогранники», «Координаты и векторы в пространстве», «Тела вращения», «Объёмы тел. Площадь сферы», «Геометрия в историческом развитии».

В разделе «Параллельность в пространстве» вводится понятие параллельности прямой и плоскости, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении геометрических задач.

В задачи изучения раздела «Перпендикулярность в пространстве» входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Многогранники» является то, что материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации к обучению и интеллекта.

Раздел «Координаты и векторы в пространстве» расширяет понятия, изученные в курсе геометрии 7—9 классов, а также методы исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения применять координатный метод для решения различных геометрических задач.

Материал раздела «Тела вращения» способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Объёмы тел. Площадь сферы» формирует представления об общих идеях и методах математического анализа и геометрии.

Цель изучения раздела — применение математического аппарата для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем.

Раздел «Геометрия в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

### **Место учебного предмета в учебном плане.**

Учебный план МБОУ «СОШ № 15» на изучение математики в 10 группах очно - заочного обучения рабочая программа рассчитана на 2 учебных часа в неделю, в 11и 12 группах очно-заочного обучения на 2,5 часа в неделю; изучаемые темы оставлены без изменения, но уменьшено количество часов на решение задач и упражнений, итоговое повторение они вынесены на индивидуальные консультации 0,5 часа в неделю и для домашнего выполнения заданий.

Форма промежуточного контроля – накопительная оценка. Освоение образовательных программ среднего общего образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников. Государственная итоговая аттестация выпускников школы осуществляется в

соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников общеобразовательных учреждений, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации. Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, контрольных, самостоятельных работ.

На основании результатов промежуточной аттестации выставляются итоговые оценки.

№	Класс	Алгебра	Геометрия	Количество часов в год
1.	10	1,5	0,5	54+18+18к
2.	11	1,5	1	54+36+18к
3.	12	1,5	1	52,5+35+17к
Всего:				160,5+89+53к

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

На базовом уровне:

– Выпускник *научится* в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник *получит возможность научиться* в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Данная рабочая программа полностью отражает базовый уровень подготовки школьников по разделам программы. Она конкретизирует содержание тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Корректировка программы:

№	Темы курса	Кол-во часов		Примечание
		По авторской программе	По рабочей программе	
1.	Повторение и расширение сведений о функции	12	10	Изучается в 10 классе
2.	Степенная функция	19	17	Изучается в 12 классе
3.	Тригонометрические функции.	29	27	Изучается в 10 классе
4.	Тригонометрические уравнения и неравенства	17	17	Изучается в 10 классе
5.	Производная и её применение	26	24	Изучается в 11 классе
6.	Показательная и логарифмическая функция.	28	26	Изучается в 12 классе
7.	Интеграл и его применение	11	10	Изучается в 11 классе
8.	Элементы комбинаторики. Бином Ньютона	12	10	Изучается в 11 классе
9.	Элементы теории вероятностей	11	10	Изучается в 11 классе
10.	Повторение курса алгебры, начал математического анализа и геометрии	43	9,5	Изучается в 12 классе
11.	Введение в стереометрию	9	6	Изучается в 10 классе
12.	Параллельность в пространстве.	15	12	Изучается в 10 классе
13.	Перпендикулярность в пространстве.	27	23	Изучается в 11 классе
14.	Многогранники.	15	13	Изучается в 11 классе
15.	Координаты и векторы в пространстве.	16	9	Изучается в 11 классе
16.	Тела вращения.	29	15	Изучается в 11 классе
17.	Объемы тел	17	11	Изучается в 12 классе
Итого		348	249,5+ 53к 302,5	Расхождение часов по темам и обобщающее повторение компенсируется часами консультаций

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

### **1.1. Личностные результаты.**

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **1.2. Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Универсальные учебные действия:**

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3. Предметные результаты:

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

<b>Базовый уровень</b>		
<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>III. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></li> <li>– <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i></li> <li>– <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></li> <li>– <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания</i></li> </ul>

<sup>1</sup>Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>2</sup>Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	повседневной жизни	<p><i>реальных процессов и явлений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></li> </ul>
<b>Числа и выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></li> <li>– <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></li> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>тригонометрических функций углов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных</i></p>

		<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></li> <li>– <i>строить графики изученных функций;</i></li> <li>– <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></li> <li>– <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></li> </ul>

	<p>промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></li> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>

	<p>несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></li> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></li> </ul>
<p><b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>

## Содержание учебного предмета

### 10 класс (72 часа)

#### Алгебра и начала анализа (54 часа)

##### Числовые функции(10 часов)

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

##### Тригонометрические функции (27 часов)

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения

тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад).

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.*

*Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

##### Тригонометрические уравнения (17 часов)

Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

#### Геометрия (36 часов)

##### Введение в стереометрию(6 часа)

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

##### Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (12 часов).

Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве.

### 11 класс (90 часов)

#### Алгебра и начала анализа (54 часа)

##### Производная функции и ее применение (24 часа)

Производная функции в точке. Понятие о непрерывных функциях. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

##### Интеграл и его применение (10 часов).

*Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

##### Комбинаторика, статистика и теория вероятностей (20 часов)

Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

### **Геометрия (36 часов)**

#### **Перпендикулярность прямых и плоскостей (23 часа)**

*Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.*

#### **Многогранники (13 часов).**

*Сечения куба и тетраэдра. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).*

*Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Объем пирамиды и призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

### **12 класс (87,5 часов)**

### **Алгебра и начала анализа (52,5 часа)**

#### **Степенная функция ( 17 часов).**

*Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.*

#### **Показательная и логарифмическая функции (26 часов).**

*Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.*

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

#### **Повторение(9,5 часов)**

### **Геометрия (35 часов)**

**Векторы и координаты в пространстве (9 часов).** *Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.*

*Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Решение задач с помощью векторов и координат.*

#### **Тела вращения (15 часов)**

*Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.*

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

### **Объёмы тел (15 часов)**

Понятие об объеме. Объем конуса, цилиндра. Объем шара.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

## **Тематическое планирование**

№ п/п	Наименование раздела, тема раздела	Кол-во часов
	<b>10 класс</b>	<b>72</b>
	Наименование раздела: <b>Алгебра и начала анализа</b>	<b>54</b>
1.	Повторение и расширение сведений о функции	10
2.	Тригонометрические функции	27
3.	Тригонометрические уравнения и неравенства	17
	Наименование раздела: <b>Геометрия</b>	<b>18</b>
4.	Введение в стереометрию	6
5.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	12
	<b>11 класс</b>	<b>90</b>
	Наименование раздела: <b>Алгебра и начала анализа</b>	<b>54</b>
1.	Производная функции и ее применение	24
2.	Интеграл и его применение	10
3.	Элементы комбинаторики	10
4.	Элементы теории вероятностей	10
	Наименование раздела: <b>Геометрия</b>	<b>36</b>
5.	Перпендикулярность в пространстве	13
6.	Многогранники	23
	<b>12 класс</b>	<b>87,5</b>
	Наименование раздела: <b>Алгебра и начала анализа</b>	<b>50</b>
1.	Степенная функция	17
2.	Показательная и логарифмическая функция	26
3.	Повторение	9,5
	Наименование раздела: <b>Геометрия</b>	<b>35</b>
4.	Векторы и координаты в пространстве	9
5.	Тела вращения	15
6.	Объёмы тел	11
<b>ВСЕГО</b>		<b>280</b>

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.  
АЛГЕБРА. 10 КЛАСС 54 часа**

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<i>Повторение и расширение сведений о функции</i>		<b>10</b>	Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций. Формулировать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на
1	Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции	2	множестве по её графику. Исследовать функцию, заданную формулой, на чётность. Строить графики функций, используя чётность или нечётность.
2	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1	Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными
3	Обратная функция	2	переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей. Формулировать определение обратимой функции.
4	Равносильные уравнения и неравенства	2	Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции по её возрастанию или убыванию. Формулировать определение
5	Метод интервалов	2	взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой
6	Контрольная работа № 1	1	функции. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня. Формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств). Применять метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств. Находить область определения уравнений и неравенств. Применять метод следствий для решения уравнений. Решать неравенства методом интервалов
<i>Тригонометрические функции</i>		<b>27</b>	Формулировать определение радианной меры угла. Находить радианную

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
7	Радианная мера угла	1	<p>меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснить знак значений тригонометрических функций.</p> <p>Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.</p> <p>Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму</p>
8	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
9	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	
10	Периодические функции	1	
11	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
12	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
13	Контрольная работа № 4	1	
14	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
15	Формулы сложения	3	
16	Формулы приведения	2	
17	Формулы двойного и половинного углов	3	
18	Сумма и разность синусов (косинусов)	2	
19	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	2	

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
20	Контрольная работа № 5	1	
	<b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<b>17</b>	<p>Формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства</p>
21	Уравнение $\cos x = b$	2	
22	Уравнение $\sin x = b$	2	
23	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1	
24	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	3	
25	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	3	
26	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	3	
27	Решение простейших тригонометрических неравенств	2	
28	Контрольная работа № 6	1	

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.  
АЛГЕБРА. 11 КЛАСС, 54 часа**

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b><i>Производная и её применение</i></b>		<b>24</b>	<p>Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Находить приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения. Формулировать определение производной функции в точке, правила вычисления производных.</p> <p>Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.</p> <p>Формулировать признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой. Формулировать определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.</p> <p>Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции</p>
1	Представление определе функции в точке и о непрерывности функции в точке	1	
2	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	
3	Понятие производной	2	
4	Правила вычисления производной	3	
5	Уравнение касательной	3	
6	Контрольная работа № 7	1	
7	Признаки возрастания и Убывания функции	2	
8	Точки экстремума функции	3	
9	Наибольшее и наименьшее значения функции	3	
10	Построение графиков функций	4	
11	Контрольная работа № 8	1	
<b><i>Интеграл и его применение</i></b>		<b>11</b>	<p><i>Формулировать</i> определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить</p>
12	Первообразная	2	

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
13	Правила нахождения первообразной	3	первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения
14	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	4	
15	Вычисление объёмов тел	1	
16	Контрольная работа № 3	1	
<b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона</b>		<b>10</b>	Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел. Формулировать определение перестановки конечного множества. Формулировать определение размещения $n$ -элементного множества по $k$ элементов. Формулировать определение сочетания $n$ -элементного множества по $k$ элементов. Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений $n$ -элементного множества по $k$ элементов и сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера. Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов
17	Метод математической индукции	2	
18	Перестановки, размещения	3	
19	Сочетания (комбинации)	3	
20	Бином Ньютона	1	
21	Контрольная работа № 4	1	
<b>Элементы теории вероятности</b>		<b>10</b>	Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить
22	Операции над событиями	2	
23	Зависимые и независимые события	3	
24	Схема Бернулли	3	

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
25	Случайные величины и их характеристики	1	вероятности событий. Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.
26	Контрольная работа № 5	1	<p>Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний.</p> <p>Формулировать определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием</p>

---

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.  
АЛГЕБРА. 12 КЛАСС, 52 часа**

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Степенная функция</b>		<b>17</b>	<i>Формулировать</i> определение степенной функции с целым показателем.
<b>1</b>	Степенная функция с натуральным показателем	1	Описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени.
<b>2</b>	Степенная функция с целым показателем	2	Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке. Формулировать определение корня
<b>3</b>	Определение корня n-й степени	2	(арифметического корня) n-й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Находить области определения
<b>4</b>	Свойства корня n-й степени	3	выражений, содержащих корни n-й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-й степени, в частности, выносить множитель из-под знака
<b>5</b>	Контрольная работа № 2	1	корня n-й степени, вносить множитель под знак корня n-й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби. Описывать свойства
<b>6</b>	Определение и свойства степени с рациональным показателем	2	функции $y = n^x$ , выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Строить
<b>7</b>	Иррациональные уравнения	3	графики функций на основе графика функции $y = \sqrt[n]{x}$ . Формулировать
<b>8</b>	Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений	2	определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её
<b>9</b>	Иррациональные неравенства	2	свойства. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих
<b>10</b>	Контрольная работа № 3	1	степени с рациональным показателем. Распознавать иррациональные уравнения
			и неравенства. Формулировать теоремы, обосновывающие равносильность
			уравнений (неравенств)
			при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную
			степень. Решать иррациональные уравнения методом равносильных
			преобразований и методом следствий. Решать иррациональные неравенства
			методом равносильных преобразований
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>		<b>26</b>	Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства
			показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай

Номер	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	
11	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	3	положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию,	
12	Показательные уравнения	3		
13	Показательные неравенства	3		
	Контрольная работа № 1	1		
14	Логарифм и его свойства	4		
15	Логарифмическая функция и её свойства	4		
16	Логарифмические уравнения	3		
17	Логарифмические неравенства	3		
18	Производные показательной и Логарифмической функций	3		
19	Контрольная работа № 2	1		
<b>Повторение курса алгебры и начал математического анализа</b>		<b>9</b>		
20	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	8		
21	Контрольная работа № 6	1		

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. Геометрия. 10 КЛАСС, 18 часов**

<b>№</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности</b>
	Введение в стереометрию	6	<p><i>Перечислять</i> основные понятия стереометрии. <i>Описывать</i> основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость).  <i>Описывать</i> возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. <i>Формулировать</i> аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы.  <i>Формулировать</i> и доказывать теоремы — следствия из аксиом.  <i>Формулировать</i> способы задания плоскости в пространстве.  <i>Перечислять</i> и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани. <i>Описывать</i> виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания,</p>
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	
2	Следствия из аксиом стереометрии	1	
3	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	3	
4	Контрольная работа № 1	1	

			боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). <i>Решать</i> задачи на построение сечений многогранников
	Параллельность в пространстве	12	<p><i>Описывать</i> возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия.</p> <p><i>Разъяснять</i> понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция ( изображение) фигуры. <i>Формулировать</i> свойства параллельного проектирования.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей. <i>Решать</i> задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур</p>
5	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	
6	Параллельность прямой и плоскости	3	
7	Параллельность Плоскостей	3	
8	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	2	
9	Контрольная работа № 2	1	

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. Геометрия. 11 КЛАСС, 36 часов

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности
	<b>Перпендикулярность в пространстве</b>	13	<p><i>Формулировать</i> определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. <i>Описывать</i> понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный</p>
1	Угол между прямыми в пространстве		
2	Перпендикулярность прямой и плоскости		
3	Перпендикуляр и наклонная		
4	Теорема о трёх перпендикулярах		
5	Угол между прямой и плоскостью		
6	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями		
7	Перпендикулярные плоскости		

8	Площадь ортогональной проекции		угол двугранного угла. <i>Формулировать и доказывать</i> признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.
9	Контрольная работа		
<b>Многогранники</b>		<b>23</b>	<p><i>Описывать</i> понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида. <i>Формулировать</i> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали</p>
10	Призма	7	
11	Параллелепипед	5	
12	Пирамида	7	
13	Усечённая пирамида	3	
14	Контрольная работа № 5	1	

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. Геометрия. 12 КЛАСС, 35 часов

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>		<b>9</b>	<p>Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным <math>k</math>, угол между векторами.</p> <p>Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, уравнения фигуры. Доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами. <i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о</p>
1	Декартовы координаты точки в пространстве Векторы в пространстве		
2	Сложение и вычитание векторов		
3	Умножение вектора на число. Гомотетия Скалярное произведение векторов		
4	Геометрическое место точек пространства.		
5	Уравнение плоскости		
6			

			<p>координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равно удалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
<b>Тела вращения</b>		<b>15</b>	<p>Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усеченная пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы. Формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса; сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы. Доказывать формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса. Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
7	Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы	4	
8	Конус	4	
9	Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды	3	
10	Сфера. Шар.	3	
11	Контрольная работа № 2	1	
<b>Объёмы тел</b>		<b>11</b>	
12	Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	4	<p>Формулировать определения: объёма тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы.</p>
13	Объём пирамиды и усеченной пирамиды	3	<p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
14	Объёмы тел вращения	3	
15	Контрольная работа № 3	1	

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В 10-11 КЛАССЕ

## *Нормативные документы:*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования.
2. Примерные программы среднего общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения.) — М.: Просвещение, 2010.
3. Математика: рабочие программы: 7 – 11 классы / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. – М.: Вентана Граф, 2017 – 150 с
4. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: система заданий / А.Г. Асмолов, О.А. Карабанова. — М.: Просвещение, 2010.

## *Учебно-методический комплект:*

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций;
2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций;
3. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций;
4. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций.

## *Методические пособия:*

5. 1. Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень». Методическое пособие;
6. 2. Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый уровень». Методическое пособие;

## *Дидактические материалы*

7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : дидактические материалы : 10 класс : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович , М. С. Якир. – М. :Вентана-Граф, 2017. – 176 с.
8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : дидактические материалы : 11 класс : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович , М. С. Якир. – М. :Вентана-Граф, 2017. – 176 с.

## *Справочные пособия, научно-популярная и историческая литература*

- Фундаментальное ядро содержания общего образования : проект / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. — М.: Просвещение, 2009.

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
- Примерные программы основного общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения.) — М.: Просвещение, 2010.
- Формирование универсальных учебных действий в основной школе: система заданий / А.Г. Асмолов, О.А. Карабанова. — М.: Просвещение, 2010.
- Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математика: районные олимпиады: 6-11 классы. - М.: Просвещение, 1990.
- Гаврилова Т.Д. Занимательная математика: 5-11 классы. — Волгоград: Учитель, 2008.
- Левитас Г.Г. Нестандартные задачи по математике. М.: ИЛЕКСА, 2007.
- Перли С.С., Перли Б.С. Страницы русской истории на уроках математики. — М.: Педагогика-Пресс, 1994.
- Пичугин Л.Ф. За страницами учебника алгебры. — М.: Просвещение, 2010.
- Пойа Дж. Как решать задачу? — М.: Просвещение, 1975
- Произолов В.В. Задачи на вырост. - М.: МИРОС, 1995.
- Фарков А.В. Математические олимпиады в школе: 5-11 классы. — М. : Айрис-Пресс, 2005.
- Энциклопедия для детей. Т. 11 : Математика. — М.: Аванта+, 2003.
- Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов «Квант».
- Шайхместер А.Х. Введение в математический анализ. – М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2010.
- Шайхместер А.Х. Уравнения.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2011.
- Шайхместер А.Х. Системы уравнений.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2008.
- Шайхместер А.Х. Иррациональные уравнения и неравенства.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2011
- Шайхместер А.Х. Множества. Функции. Последовательности. Прогрессии.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2008.
- Шайхместер А.Х. Комбинаторика. Статистика. Вероятность.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2010.
- Шайхместер А.Х. Построение графиков функций элементарными методами.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «ЧеРо – на – Нева», 2003.
- Шайхместер А.Х. Задачи с параметрами на экзаменах.– М.: Издательство МЦНМО: СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2009.
- Шайхместер А.Х. Логарифмы. – М.: Издательство МЦНМО СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс», 2011.
- Смирнов В.А. ЕГЭ 2013. Математика. **Задача С2**/ под.ред. А.Л. Семёнова и И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2013 – 64 с.
- ЕГЭ 2013. Математика. **Задача С4**. Геометрия. Планиметрия. Рабочая тетрадь./Гордин Р.К. (под редакцией А.Л. Семенова и И.В. Ященко) –М.: МЦНМО, 2013 -148с.

#### **Интернет ресурсы.**

решуегэ.рф - Система дистанционной подготовки к ЕГЭ по математике Дмитрия Гущина «РЕШУ ЕГЭ»

alexlarin.net- Подготовка к ЕГЭ по математике. Сайт Ларина А.А.

<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> - Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ ФИПИ.

<http://urokimatematiki.ru/> - презентации, видеоуроки и тесты по математике

<http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)

<http://www.drofa.ru> -сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)

<http://www.center.fio.ru/som> - методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы).

*Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе Интернет ресурсы:*

<http://www.edu.ru> - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.

<http://www.internet-school.ru> - сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет-уроки по математике, включают подготовку сдачи ЕГЭ.

<http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион»

<http://www.intellectcentre.ru> – сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений

<http://www.fipi.ru> - портал информационной поддержки ЕГЭ

<http://geometry2006.narod.ru> – авторский сайт В.А.Смирнова, где можно найти рабочие тетради по выполнению заданий 4 и 9 Интернет ресурсы:

#### ***Печатные пособия***

1. Таблицы по алгебре для 10-11 классов.
2. Портреты выдающихся деятелей в области математики.

#### ***Информационные средства***

1. Коллекция медиаресурсов, электронные базы данных.
2. Интернет.

#### ***Технические средства обучения***

1. Компьютер.
2. Мультимедиапроектор.
3. Интерактивная доска

4. .