



АДМИНИСТРАЦИЯ КИРОВСКОГО РАЙОНА  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД САРАТОВ»  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ «СОЛЯРИС»

**«Рассмотрено»**

Заведующий кафедрой  
политехнических дисциплин  
\_\_\_\_\_ С.А. Левочкина  
Протокол №1  
от «30» августа 2023 г.

**«Согласовано»**

Заместитель директора  
МАОУ «Лицей «Солярис»  
Ю.В. Дробышев  
от «30» августа 2023 г.

**«Утверждено»**

Директор  
МАОУ «Лицей «Солярис»  
\_\_\_\_\_ О.Ю. Мирошниченко  
Приказ № 419  
от «31» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету «Математика»**  
**(базовый уровень)**  
**на уровне среднего общего образования**  
**срок реализации программы: 2 года**

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
«30» августа 2023 г.  
протокол № 1

г. Саратов  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Общая характеристика учебного предмета «Математика» .....	5
3.	Цели учебного предмета «Математика».....	6
4.	Место учебного предмета «Математика» в учебном плане.....	7
5.	Планируемые результаты освоения учебного предмета на уровне основного общего образования .....	10
	Личностные.....	10
	Метапредметные.....	12
6.	Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала анализа. 10-11 классы» ...	16
	Цели учебного курса.....	16
	Место учебного курса в учебном плане.....	18
	Содержание учебного курса (по годам обучения).....	18
	Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса.....	21
	Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения). .....	24
7.	Рабочая программа учебного курса «Геометрия. 10-11 классы» .....	36
	Цели учебного курса .....	36
	Место учебного курса в учебном плане.....	36
	Содержание учебного курса (по годам обучения).....	37
	Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса.....	38
	Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения). .....	41
8.	Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика. 10-11 классы» ...	48
	Цели учебного курса.....	48
	Место учебного курса в учебном плане .....	50
	Содержание учебного курса (по годам обучения) .....	50
	Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса.....	50
	Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения). .....	52
9.	Содержание профориентационного блока, включенного в учебный предмет.....	57
	Цель и задачи реализации профориентационного блока.....	57
	Блоки реализации профессионального самоопределения обучающихся.....	58
	Планируемые результаты освоения профориентационного блока.....	60
10.	Электронно-цифровое обеспечение рабочей программы.....	61

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по предмету «Математика» для базового уровня преподавания в 10-11 классах составлена в соответствии с требованиями ФГОС, на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 17 мая 2012г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»);
- Приказа Минпросвещения России от 12.08.2022 N 732 "О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего, утвержденный приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413"
- Приказа Министерства просвещения РФ от 23 ноября 2022 г. № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования"
- Приказа Минпросвещения России от 21.09.2022 N 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников";
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.08.2022 № 653 "Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования";
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»), Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";
- Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р;
- Федеральной рабочей программы среднего общего образования предмета «Математика» базовый уровень (10-11 класс);
- Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ «Лицей «Солярис»;
- Программы развития МАОУ «Лицей «Солярис»;
- Программы воспитания МАОУ «Лицей «Солярис»

Цель 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. Рабочая программа устанавливает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

Программой предусматривается изучение учебного предмета « Математика» в рамках трёх учебных курсов: « Алгебра и начала математического анализа», « Геометрия», «Вероятность и статистика». Содержательные линии развиваются параллельно, формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

---

Рабочая программа по математике для обучающихся 10-11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Математика – опорный предмет для изучения смежных дисциплин, что делает базовую математическую подготовку необходимой. Практическая полезность математики обусловлена наличием пространственных форм, количественных отношений, экономических расчетов; необходимостью математических знаний в понимании принципов устройства и использования современной техники, восприятия и интерпретации разнообразной информации; практических приёмов геометрических измерений и построений, чтении информации, представленной в виде таблиц, диаграмм и графиков. Применение математического стиля мышления, проявляющегося в определённых умственных навыках, приёмах, и методах мышления человека, процессах обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогий как формирования алгоритмической компоненты мышления и воспитания умений действовать по заданным алгоритмам, позволяющей совершенствовать известные и конструировать новые. Объекты математических умозаключений раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умений формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. В процессе решения задач - основной учебной деятельности на уроках математики - развиваются также творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике дает возможность развития у обучающихся точной, рациональной и информативной речи, умения отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

## ЦЕЛИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

---

Приоритетными целями обучения математике в 10-11 классах на базовом уровне являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания математики в 10 - 11 классах являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Содержательные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

## МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. В 10 - 11 классах учебный предмет «Математика» традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа» «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Тематическое планирование учебных курсов и рекомендуемое распределение учебного времени для изучения отдельных тем, предложенные в настоящей программе, надо рассматривать как примерные ориентиры в помощь составителю авторской рабочей программы и прежде всего учителю. Автор рабочей программы вправе увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, более заинтересовавшую учеников, или направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо также локальное перераспределение и перестановка элементов содержания внутри данного класса. Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя. Также учитель вправе увеличить или уменьшить число учебных часов, отведенных в рабочей программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся. Единственным, но принципиально важным критерием, является достижение результатов обучения, указанных в настоящей программе.

Количество часов, отведенное на изучение учебного предмета «Математика» 10-11 класс. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования и Федеральная образовательная программа среднего общего образования на изучение математики в 10-11 классах на базовом уровне в целом выделяют 204-198 ч. В соответствии с учебным планом МАОУ «Лицей «Солярис» на изучение алгебры в 10 классе гуманитарного профиля -2 часа в неделю, в 10 классе естественно – научного профиля – 3 часа в неделю, в 11 классе гуманитарного профиля -3 часа в неделю, в 11 классе естественно – научного профиля – 4 часа в неделю; на изучение геометрии в 10 классах - 2 часа в неделю, в 11 классах – 1 час в неделю; в 10-11 классах на изучение вероятности и статистики отводится по 1 часу в неделю.

Год и класс обучения	Предмет	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
10 класс гуманитарный	алгебра	2	34	68
10 класс гуманитарный	геометрия	2	34	68
10 класс гуманитарный	вероятность и статистика	1	34	34
10 класс естественно - научный	алгебра	3	34	102
10 класс естественно - научный	геометрия	2	34	68
10 класс естественно - научный	вероятность и статистика	1	34	34
11 класс гуманитарный	алгебра	3	33	99

11 класс гуманитарный	геометрия	1	33	33
11 класс гуманитарный	вероятность и статистика	1	33	33
11 класс естественно - научный	алгебра	4	33	132
11 класс естественно - научный	геометрия	1	33	33
11 класс естественно - научный	вероятность и статистика	1	33	33

**Инструментарий для оценивания результатов:** устные ответы, тестирование, контрольные работы, мониторинги, самостоятельные работы, творческие работы, участие в конкурсах и др.

**Используемые педагогические технологии.** С целью обеспечения эффективности и результативности учебного процесса используются различные технологии обучения. Главной задачей использования новых технологий является расширение интеллектуальных возможностей человека. Все используемые технологии направлены на сохранение физического, психического и нравственного здоровья каждого ученика. На уроках используются элементы следующих технологий:

**Проблемное обучение.** Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

**Индивидуально-развивающее обучение.** Знакомство с новыми методами мыслительной деятельности при решении творческих заданий с чертежами, технологическими картами в индивидуальном порядке

**Разноуровневое обучение.** У учителя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.

**Технология проектного обучения.** Учитель организует учебно-познавательную, исследовательскую, творческую или игровую деятельность обучающихся, которые овладевают навыками самостоятельного поиска, обработки и анализа нужной информации для решения какой-либо проблемы, значимой для участников проекта.

Работа с использованием этой технологии дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

**Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых и других видов обучающих игр.** Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие общеучебных умений и навыков.

**Тестовые технологии.** Оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая реально оценить готовность обучающихся к итоговому контролю, установление количественных и качественных индивидуальных различий.

**Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).** Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей.



Обучающиеся и учитель занимаются совместной деятельностью. Эффективность метода не только в академических успехах обучающихся, но и в их интеллектуальном и нравственном развитии.

**Информационно-коммуникационные технологии.** Использование ПК в учебном процессе. Создание рефератов, слайдов, презентаций и др. Поиск нужной информации в Интернет. Применение полученных знаний в практической деятельности.

**Здоровьесберегающие технологии.** Использование данных технологий позволяют равномерно во время урока распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО.

**Рабочая программа обеспечена соответствующим программе учебно-методическим комплексом:**

1. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень): 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2018.

2. Геометрия (базовый уровень): 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б. 2018.

3. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень): 10 класс: дидактические материалы: сборник задач и контрольных работ/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.- М.: Вентана-Граф, 2018.

4. Геометрия (базовый уровень): 10 класс: дидактические материалы: сборник задач и контрольных работ / Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Рабинович Е.М. - М.: Вентана-Граф, 2018.

5. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень): 10 класс: методическое пособие /Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2018

6. Геометрия: 10 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.- М.: Вентана-Граф, 2018.

7. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень): 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных школ/ А.Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В.Б. Полонский. М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2018

8. Геометрия (базовый уровень): 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных школ/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.- М.: Вентана-Граф, 2017.

9. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень): 11 класс: дидактические материалы: сборник задач и контрольных работ/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.- М.: Вентана-Граф, 2018.

10. Геометрия (базовый уровень): 11 класс: дидактические материалы: сборник задач и контрольных работ/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.- М.: Вентана-Граф, 2018.

11. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень): 11 класс: методическое пособие /Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2018

12. Геометрия: 11 класс: методическое пособие /Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.- М.: Вентана-Граф, 2018.

Согласно Основной образовательной программе среднего общего образования МАОУ «Лицей «Солярис» для проведения контроля усвоения программного материала предусмотрены виды контроля.

Распределение видов контроля происходит следующим образом:

	Количество работ					
	10 класс	10 класс	10 класс	11 класс	11 класс	11 класс
Предмет	алгебра	геометрия	вероятность и статистика	алгебра	геометрия	вероятность и статистика
Вид контроля						
Входная диагностика	1	1	0	1	1	1
Промежуточная аттестация за I полугодие	1	1	1	1	1	1
Промежуточная (итоговая) аттестация за учебный год	1	1	1	1	1	1
Текущие контрольные работы	7	5	0	7	3	0
<b>Итоговое количество контрольных работ за учебный год</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

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

Личностные результаты освоения программы среднего общего образования достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности Лицея в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, формирования внутренней позиции личности.

### **Личностные результаты.**

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности Лицея в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, формирования внутренней позиции личности. Будут сформированы следующие личностные результаты:

- гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;
- духовно - нравственного воспитания: осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельности учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;
- физического воспитания: сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей своей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

- экологического воспитания: сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценок их возможных последствий для окружающей среды;
- ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **Метапредметные результаты.**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением познавательными универсальными учебными действиями, коммуникативными универсальными учебными действиями, регулятивными и универсальными учебными действиями, совместной деятельностью.

Познавательные универсальные учебные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся. Общение:

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

Регулятивные универсальные учебные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

#### Самоорганизация:

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

#### Самоконтроль:

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

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

#### Сотрудничество.

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

#### **Предметные результаты.**

Предметные результаты освоения рабочей программы по математике на базовом уровне среднего общего образования представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике: в 10-11 классах – курса « Алгебра и начала математического анализа», « Геометрия», « Вероятность и статистика». По учебному предмету "Математика" (включая курсы "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия", "Вероятность и статистика") (базовый уровень) предметные результаты освоения базового курса математики должны отражать:

- 1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- 3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- 4) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- 5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

- 6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- 7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- 8) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- 9) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- 10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
- 11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- 12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- 13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- 14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

---

Учебный курс « Алгебра и начала математического анализа» обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. У рамках учебного курса « Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме; закладывается основа для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, использовать их в повседневной жизни. Овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами. Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат. Обучение алгебре предполагает значительный объем самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы по алгебре и началам математического анализа выделяются следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», « Начала математического анализа», « Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования. Данный курс является интегративным, объединяя в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. Обучающиеся овладевают широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в учебном курсе « Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержание линии «Числа и вычисления» завешает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования, особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения



действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений. Содержательная линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. В ходе изучения алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей в виде равенств и неравенств, предлагаются эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки. Содержание функционально-графической линии тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задает последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано и с математическим анализом, и с решением уравнений и неравенств. Большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Изучение материала способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий. Существенно расширить круг математических и прикладных задач на исследование и построение графиков функций, определение наибольшего и наименьшего значения функции, вычисления площади фигур и объёма тела, нахождения скорости и ускорения процессов позволяет содержательная линия «Начала математического анализа». Знакомство с основами математического анализа открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения оптимальных решений в прикладных задачах, способствует развитию абстрактного, формально логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике, искусстве. Теоретико-множественные представления предлагают универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений. Основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов, включены в каждый из разделов программы. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе гуманитарного профиля отводится 2 часа в неделю, в 10 классе естественно-научного профиля – 3 часа в неделю, в 11 классе гуманитарного профиля – 3 часа в неделю, в 11 классе естественно – научного профиля – 4 часа в неделю.

Год и класс обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
10 класс гуманитарный	2	34	68
10 класс естественно - научный	3	34	102
11 класс гуманитарный	3	33	99
11 класс естественно - научный	4	33	132

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

### 10 класс( гуманитарный)

#### Числа и вычисления.

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

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

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

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

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

#### Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из

различных областей науки и реальной жизни.

#### Функции и графики.

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

#### Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

#### Множества и логика.

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

#### 10 класс( естественно-научный)

#### Числа и вычисления.

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

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

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

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

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

#### Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

## Функции и графики.

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

## Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

## Множества и логика.

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## 11 класс

### Числа и вычисления.

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифмы числа. Десятичные и натуральные логарифмы. преобразование.

### Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

## Функции и графики.

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

## Начала математического анализа.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл. Его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)**

---

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса « Алгебра и начала математического анализа» на базовом уровне среднего общего образования.

К концу 10 класса обучающийся научится:

Числа и вычисления:

- оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;
- выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;
- выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;
- оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;
- оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства:

- оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;
- выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;
- выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;
- применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;
- оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
- использовать графики функций для решения уравнений;

- строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;
- использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

#### Начала математического анализа.

- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- задавать последовательности различными способами;
- использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

#### Множества и логика.

- оперировать понятиями: множество, операции над множествами;
- использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
- оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

### 11 класс

#### Числа и вычисления.

- оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;
- оперировать понятием: степень с рациональным показателем;
- оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

#### Уравнения и неравенства.

- применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы арифметических уравнений и неравенств;
- выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;
- находить решения простейших тригонометрических неравенств;
- оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;
- находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### Функции и графики.

- оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;
- оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической, тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;

- изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;
- использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа.

- оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;
- находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного;
- использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;
- использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;
- оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;
- находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс гуманитарный (68 часов)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание.	Основные виды деятельности обучающихся.
1	<p><b>Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (14 ч)</b></p>	<p>Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-</p>	<p><b>Использовать</b> теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. <b>Оперировать понятиями:</b> рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты. <b>Выполнять</b> арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления. <b>Делать прикидку и оценку</b> результата вычислений. <b>Оперировать понятиями:</b> тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство. <b>Выполнять преобразования</b> целых и рациональных выражений. <b>Решать</b> основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств. <b>Применять</b> рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>



		рациональных уравнений и неравенств	
2	<b>Функции и графики. Степень с целым показателем (6 ч)</b>	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	<b>Оперировать понятиями:</b> функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. <b>Выполнять преобразования</b> степеней с целым показателем. <b>Использовать</b> стандартную форму записи действительного числа. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства степенной функции. <b>Выражать формулами</b> зависимости между величинами. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функции и изучения их свойств
3	<b>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (18 ч)</b>	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Свойства и график корня $n$ -ой степени	<b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства корня $n$ -ой степени. <b>Выполнять</b> преобразования иррациональных выражений. <b>Решать</b> основные типы иррациональных уравнений и неравенств. <b>Применять для решения различных задач</b> иррациональные уравнения и неравенства. <b>Строить, читать</b> график корня $n$ -ой степени. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств
4	<b>Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения</b>	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	<b>Оперировать понятиями:</b> синус, косинус и тангенс произвольного угла. <b>Использовать запись</b> произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

	<b>(20 ч)</b>	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений	<b>Выполнять преобразования</b> тригонометрических выражений. <b>Решать</b> основные типы тригонометрических уравнений
<b>5</b>	<b>Последовательности и прогрессии (6 ч)</b>	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	<b>Оперировать понятиями:</b> последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. <b>Задавать</b> последовательности различными способами. <b>Применять формулу сложных процентов для решения</b> задач из реальной практики (с использованием калькулятора). <b>Использовать свойства</b> последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
<b>6</b>	<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (4 ч)</b>	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний	<b>Применять</b> основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин

10 класс естественно - научный (102 часа)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание.	Основные виды деятельности обучающихся.
1	<p><b>Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (16ч)</b></p>	<p>Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-</p>	<p><b>Использовать</b> теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. <b>Оперировать понятиями:</b> рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты. <b>Выполнять</b> арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления. <b>Делать прикидку и оценку</b> результата вычислений. <b>Оперировать понятиями:</b> тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство. <b>Выполнять преобразования</b> целых и рациональных выражений. <b>Решать</b> основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств. <b>Применять</b> рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>

		рациональных уравнений и неравенств	
2	<b>Функции и графики. Степень с целым показателем (10 ч)</b>	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	<b>Оперировать понятиями:</b> функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. <b>Выполнять преобразования</b> степеней с целым показателем. <b>Использовать</b> стандартную форму записи действительного числа. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства степенной функции. <b>Выражать формулами</b> зависимости между величинами. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функции и изучения их свойств
3	<b>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (22 ч)</b>	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Свойства и график корня $n$ -ой степени	<b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства корня $n$ -ой степени. <b>Выполнять</b> преобразования иррациональных выражений. <b>Решать</b> основные типы иррациональных уравнений и неравенств. <b>Применять для решения различных задач</b> иррациональные уравнения и неравенства. <b>Строить, читать</b> график корня $n$ -ой степени. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств
4	<b>Формулы тригонометрии. Тригонометрические</b>	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс	<b>Оперировать понятиями:</b> синус, косинус и тангенс произвольного угла. <b>Использовать запись</b> произвольного угла через обратные

	<b>уравнения (26 ч)</b>	числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений	тригонометрические функции. <b>Выполнять преобразования</b> тригонометрических выражений. <b>Решать</b> основные типы тригонометрических уравнений
<b>5</b>	<b>Последовательности и прогрессии (10 ч)</b>	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	<b>Оперировать понятиями:</b> последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. <b>Задавать</b> последовательности различными способами. <b>Применять формулу сложных процентов для решения</b> задач из реальной практики (с использованием калькулятора). <b>Использовать свойства</b> последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
<b>6</b>	<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (14 ч)</b>	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний	<b>Применять</b> основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин

11 класс гуманитарный (99 часов)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание.	Основные виды деятельности обучающихся.
1	<b>Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (12 ч)</b>	Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени. Показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, её свойства и график	<b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства степени. <b>Применять свойства</b> степени для преобразования выражений. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства показательной функции. <b>Решать</b> основные типы показательных уравнений и неравенств. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств
2	<b>Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства (12 ч)</b>	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция, её свойства и график	<b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства логарифма. <b>Выполнять</b> преобразования выражений, содержащих логарифмы. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства логарифмической функции. <b>Решать</b> основные типы логарифмических уравнений и неравенств. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств. <b>Знакомиться с историей</b> развития математики
3	<b>Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства (9 ч)</b>	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств	<b>Оперировать</b> понятием периодическая функция. <b>Строить, анализировать, сравнивать</b> графики тригонометрических функций. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства тригонометрических функций. <b>Решать</b> простейшие тригонометрические неравенства. <b>Использовать графики</b> для решения тригонометрических неравенств. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств

4	<b>Производная. Применение производной (22ч)</b>	<p>Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.</p> <p>Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций.</p> <p>Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.</p> <p>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> непрерывная функция; производная функции.</p> <p><b>Использовать</b> геометрический и физический смысл производной для решения задач.</p> <p><b>Находить</b> производные элементарных функций, <b>вычислять</b> производные суммы, произведения, частного функций.</p> <p><b>Использовать</b> производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, <b>применять результаты исследования</b> к построению графиков.</p> <p><b>Применять</b> производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математического анализа</p>
5	<b>Интеграл и его применения (9 ч)</b>	<p>Первообразная. Таблица первообразных.</p> <p>Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.</p> <p>Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> первообразная, интеграл.</p> <p><b>Находить</b> первообразные элементарных функций; <b>вычислять</b> интеграл по формуле Ньютона — Лейбница.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математического анализа</p>
6	<b>Системы уравнений (12 ч)</b>	<p>Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.</p> <p>Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных,</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> система линейных уравнений и её решение.</p> <p><b>Использовать</b> систему линейных уравнений для решения практических задач.</p> <p><b>Находить решения</b> простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.</p>

		показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	<b>Использовать</b> графики функций для решения уравнений. <b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, <b>исследовать построенные модели</b> с использованием аппарата алгебры
7	<b>Натуральные и целые числа (6 ч)</b>	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни. Признаки делимости целых чисел	<b>Оперировать понятиями:</b> натуральное число, целое число. <b>Использовать</b> признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
8	<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (17 ч)</b>	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний	<b>Решать прикладные задачи</b> из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. <b>Выбирать</b> оптимальные способы вычислений. <b>Использовать для решения задач</b> уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков

### 11 класс естественно-научный (132ч)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание.	Основные виды деятельности обучающихся.
1	<b>Степень с рациональным</b>	Степень с рациональным показателем. Свойства степени.	<b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства степени.



	<b>показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (15 ч)</b>	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени. Показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, её свойства и график	<b>Применять свойства</b> степени для преобразования выражений. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства показательной функции. <b>Решать</b> основные типы показательных уравнений и неравенств. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств
2	<b>Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства (15 ч)</b>	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция, её свойства и график	<b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства логарифма. <b>Выполнять</b> преобразования выражений, содержащих логарифмы. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства логарифмической функции. <b>Решать</b> основные типы логарифмических уравнений и неравенств. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств. <b>Знакомиться с историей</b> развития математики
3	<b>Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства (14ч)</b>	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств	<b>Оперировать</b> понятием периодическая функция. <b>Строить, анализировать, сравнивать</b> графики тригонометрических функций. <b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства тригонометрических функций. <b>Решать</b> простейшие тригонометрические неравенства. <b>Использовать графики</b> для решения тригонометрических неравенств. <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств
4	<b>Производная. Применение производной (26 ч)</b>	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных	<b>Оперировать понятиями:</b> непрерывная функция; производная функции. <b>Использовать</b> геометрический и физический смысл производной для решения задач. <b>Находить</b> производные элементарных функций, <b>вычислять</b> производные суммы, произведения, частного функций. <b>Использовать</b> производную для исследования функции на

		<p>функций. Производная суммы, произведения, частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.</p> <p>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком</p>	<p>монотонность и экстремумы, <b>применять результаты исследования</b> к построению графиков.</p> <p><b>Применять</b> производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математического анализа</p>
5	<b>Интеграл и его применения (14 ч)</b>	<p>Первообразная. Таблица первообразных.</p> <p>Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.</p> <p>Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> первообразная, интеграл.</p> <p><b>Находить</b> первообразные элементарных функций; <b>вычислять</b> интеграл по формуле Ньютона — Лейбница.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математического анализа</p>
6	<b>Системы уравнений (16 ч)</b>	<p>Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.</p> <p>Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Использование графиков функций для решения уравнений и систем.</p> <p>Применение уравнений, систем</p>	<p><b>Оперировать понятиями:</b> система линейных уравнений и её решение.</p> <p><b>Использовать</b> систему линейных уравнений для решения практических задач.</p> <p><b>Находить решения</b> простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.</p> <p><b>Использовать</b> графики функций для решения уравнений.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, <b>исследовать построенные модели</b> с использованием аппарата алгебры</p>

		и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	
7	<b>Натуральные и целые числа (8 ч)</b>	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни. Признаки делимости целых чисел	<b>Оперировать понятиями:</b> натуральное число, целое число. <b>Использовать</b> признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
8	<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (24 ч)</b>	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний	<b>Решать прикладные задачи</b> из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. <b>Выбирать</b> оптимальные способы вычислений. <b>Использовать для решения задач</b> уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

---

Практической значимостью метапредметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности обусловлена важность учебного курса геометрии на базовом уровне среднего общего образования. Геометрия является одним из базовых предметов, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно- научной, гуманитарной направленности, способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе. При изучении понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач развивается логическое мышление, формируется пространственное мышлений обучающихся.

Целью изучения учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения является общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии

### МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

---

Основными содержательными линиями учебного курса « Геометрия» в 10-11 классах являются 6 « Многогранники», « Прямые и плоскости в пространстве», « Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Учебный план предусматривает изучение геометрии на базовом уровне, в 10 классе 68 учебных часов в учебном году, в 11 кассе - 33 часа, всего -101 час.

Год и класс обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
10 класс	2	34	68
11 класс	1	33	33

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

---

#### 10 класс

#### Прямые и плоскости в пространстве

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

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства

параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

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

### Многогранники.

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

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

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

### 11 класс

### Тела вращения.

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Комбинация тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

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

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

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

### Векторы и координаты в пространстве.

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно- векторный метод при решении геометрических задач.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)**

---

Освоение учебного курса «Геометрия» на базовом уровне на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач в реальной жизни и создание условий для общекультурного развития.

### 10класс

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;
- оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник. Элементы многогранника, правильный многогранник;
- распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);
- оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;
- объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;
- строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении

стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;

- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;
- вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;
- оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр и плоскость симметрии фигуры;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
- применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## 11 класс

- оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;
- вычислять объёмы и площади тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- оперирование понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;
- применять правило параллелепипеда;
- оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
- применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (68 часов)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание.	Основные виды деятельности обучающихся.
1	Введение в стереометрию (10 ч)	<p>Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость.</p> <p>Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах. Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме.</p> <p>Получать представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур.</p> <p>Изображать прямую и плоскость на рисунке.</p> <p>Распознавать многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы.</p> <p>Делать рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях.</p> <p>Знакомиться с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения.</p> <p>Распознавать вид сечения и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения.</p> <p>Использовать подобие при решении задач на построение сечений.</p> <p>Знакомиться с аксиоматическим построением стереометрии, с аксиомами стереометрии и следствиями из них.</p> <p>Иллюстрировать аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки</p>
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей (12 ч)	<p>Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.</p> <p>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Перечислять возможные способы расположения двух прямых в пространстве, иллюстрировать их на примерах.</p> <p>Давать определение скрещивающихся прямых, формулировать признак скрещивающихся прямых и применять его при решении задач.</p> <p>Распознавать призму, называть её элементы.</p>

		<p>прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве.</p> <p>Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей.</p> <p>Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений</p>	<p>Строить сечения призмы на готовых чертежах.</p> <p>Перечислять возможные способы взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, приводить соответствующие примеры из реальной жизни.</p> <p>Давать определение параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые.</p> <p>Решать практические задачи на построение сечений многогранника.</p> <p>Объяснять случаи взаимного расположения плоскостей.</p> <p>Давать определение параллельных плоскостей; приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие параллельность плоскостей.</p> <p>Использовать признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построение.</p> <p>Объяснять, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость.</p> <p>Изображать в параллельной проекции различные геометрические фигуры.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений понятие параллельности, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости</p>
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 ч)	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Объяснять, какой угол называется углом между пересекающимися прямыми, скрещивающимися прямыми в пространстве.</p> <p>Давать определение перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости.</p>

		<p>прямой перпендикулярной плоскости</p> <p>Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.</p>	<p>Находить углы между скрещивающимися прямыми в кубе и пирамиде.</p> <p>Приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие перпендикулярность прямых в пространстве и перпендикулярность прямой к плоскости.</p> <p>Формулировать признак перпендикулярности прямой и плоскости, применять его на практике: объяснять перпендикулярность ребра куба и диагонали его грани, которая его не содержит, находить длину диагонали куба. Вычислять высоту правильной треугольной и правильной четырёхугольной пирамид по длинам рёбер.</p> <p>Решать задачи на вычисления, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости, с использованием при решении планиметрических фактов и методов.</p> <p>Объяснять, что называют перпендикуляром и наклонной из точки к плоскости; проекцией наклонной на плоскость. Объяснять, что называется расстоянием: от точки до плоскости; между параллельными плоскостями; между прямой и параллельной ей плоскостью; между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Находить эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников.</p>
4	Углы между прямыми и плоскостями (10 ч)	<p>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла.</p> <p>Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Давать определение угла между прямой и плоскостью, формулировать теорему о трёх перпендикулярах и обратную к ней.</p> <p>Находить угол между прямой и плоскостью в многограннике, расстояние от точки до прямой на плоскости, используя теорему</p>

		перпендикулярах	<p>о трёх перпендикулярах. Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость.</p> <p>Давать определение двугранного угла и его элементов.</p> <p>Объяснять равенство всех линейных углов двугранного угла.</p> <p>Находить на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда.</p> <p>Давать определение угла между плоскостями.</p> <p>Давать определение и формулировать признак взаимно перпендикулярных плоскостей.</p> <p>Находить углы между плоскостями в кубе и пирамиде.</p> <p>Использовать при решении задач основные теоремы и методы планиметрии.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений соотношения в прямоугольном треугольнике.</p>
5	Многогранники (10 ч)	<p>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника.</p> <p>Призма: <math>n</math>-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы.</p> <p>Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.</p> <p>Пирамида: <math>n</math>-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида.</p> <p>Элементы призмы и пирамиды.</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Давать определение параллелепипеда, распознавать его виды и изучать свойства.</p> <p>Давать определение пирамиды, распознавать виды пирамид, формулировать свойства рёбер, граней и высоты правильной пирамиды.</p> <p>Находить площадь полной и боковой поверхности пирамиды.</p> <p>Давать определение усечённой пирамиды, называть её элементы.</p> <p>Формулировать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды.</p> <p>Решать задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений.</p> <p>Давать определение призмы, распознавать виды призм, изображать призмы на чертеже.</p> <p>Находить площадь полной или боковой поверхности призмы.</p>

		<p>Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды</p>	<p>Изучать соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника.</p> <p>Изучать виды правильных многогранников, их названия и количество граней.</p> <p>Изучать симметрию многогранников.</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называют центром, осью или плоскостью симметрии фигуры.</p> <p>Приводить примеры симметричных фигур в архитектуре, технике, природе.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников.</p>
6	Объёмы многогранников (8 ч)	<p>Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме.</p> <p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Формулировать основные свойства объёмов.</p> <p>Изучать, выводить формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.</p>

			<p>Вычислять объём призмы и пирамиды по их элементам.          Применять объём для решения стереометрических задач и для нахождения геометрических величин.          Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>
7	Повторение: сечения, расстояния и углы (6ч)	<p>Построение сечений в многограннике.          Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; между скрещивающимися прямыми.          Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями</p>	<p>Строить сечение многогранника методом следов.          Давать определение расстояния между фигурами.          Находить расстояние между параллельными плоскостями, между плоскостью и параллельной ей прямой, между скрещивающимися прямыми.          Строить линейный угол двугранного угла на чертеже многогранника и находить его величину.          Находить углы между плоскостями в многогранниках</p>

### 11 класс (33 часа)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание.	Основные виды деятельности обучающихся.
1	Тела вращения (12 ч)	<p>Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.          Изображение сферы, шара на плоскости.          Сечения шара.</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.          Давать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра.          Определять сферу как фигуру вращения окружности.          Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, двух сфер, иллюстрировать это на чертежах и рисунках.          Формулировать определение касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости.          Знакомиться с геодезическими линиями на сфере.</p>

2	Объёмы тел (5 ч)	<p>Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.</p> <p>Объём цилиндра, конуса.</p> <p>Объём шара и площадь сферы.</p> <p>Подобные тела в пространстве.</p> <p>Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Выводить, использовать формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов.</p> <p>Формулировать определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.</p> <p>Применять формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>
3	Векторы и координаты в пространстве (10 ч)	<p>Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.</p> <p>Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами</p> <p>Прямоугольная система координат</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Оперировать понятием вектор в пространстве.</p> <p>Формулировать правило параллелепипеда при сложении векторов.</p> <p>Складывать, вычитать векторы, умножать вектор на число.</p> <p>Изучать основные свойства этих операций.</p> <p>Давать определение прямоугольной системы координат в пространстве.</p> <p>Выразить координаты вектора через координаты его концов.</p> <p>Выводить, использовать формулу длины вектора и</p>

		<p>в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач</p>	<p>расстояния между точками.  Выражать скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми.  Находить угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами.  Выводить, использовать формулу расстояния от точки до плоскости.</p>
4	Повторение, обобщение и систематизация знаний (6ч)	<p>Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии. Задачи планиметрии и методы их решения.  Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии. Задачи стереометрии и методы их решения</p>	<p>Решать простейшие задачи на нахождение длин и углов в геометрических фигурах, применять теорему Пифагора, теоремы синусов и косинусов.  Находить площадь многоугольника, круга.  Распознавать подобные фигуры, находить отношения длин и площадей.  Использовать при решении стереометрических задач факты и методы планиметрии</p>



**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

---

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел». Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами - показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел - фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма. Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

---

В учебном плане на изучение курса « Вероятность и статистика на базовом уровне отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 67 учебных часов.

Год и класс обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
10 класс	1	34	34
11 класс	1	33	33

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

---

### 10 класс

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

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события.

Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента.

Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний.

Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

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

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

### 11 класс

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

---

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» в 10—11 классах ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач и проблем в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития.

Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных 10 класс

- читать и строить таблицы и диаграммы;
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
- оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;
- находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
- оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;
- применять комбинаторное правило умножения при решении задач;
- оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;
- оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

#### 11 класс

- сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;
- оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;
- иметь представление о законе больших чисел;
- иметь представление о нормальном распределении.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (34 часа)

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основные виды деятельности обучающихся.
<b>Раздел 1. Представление данных и описательная статистика – 4 часа</b>		
1.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1
1.2	Среднее арифметическое, медиана	1
1.3	Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1
1.4	Практическая работа «Представление данных и описательная статистика»	1
<b>Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами – 3 часа</b>		
2.1	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1
2.2	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	1
2.3	Практическая работа «Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами»	1
<b>Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей – 3 часа</b>		
3.1	Операции над событиями: пересечение, объединение событий,	1
Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и		

	противоположные события		пересечения событий
3.2	Диаграммы Эйлера	1	
3.3	Формула сложения вероятностей	1	Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей
<b>Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий – 6 часов</b>			
4.1	Условная вероятность	1	Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта
4.2	Умножение вероятностей	1	
4.3	Дерево случайного эксперимента	1	
4.4	Формула полной вероятности	1	
4.5	Независимые события	1	
4.6	Практическая работа «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий»	1	
<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики – 4 часа</b>			
5.1	Комбинаторное правило умножения.	1	Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний
5.2	Перестановки и факториал	1	
5.3	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1	
5.4	Формула бинома Ньютона	1	
<b>Раздел 6. Серии последовательных испытаний – 3 часа</b>			
6.1	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача	1	Приводить примеры серий независимых испытаний. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли. Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний
6.2	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	1	
6.3	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Серии последовательных испытаний»	1	
<b>Раздел 7. Случайные величины и распределения – 6 часов</b>			
7.1	Случайная величина	1	Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения.
7.2	Распределение вероятностей	1	

7.3	Диаграмма распределения	1	Приводить примеры распределений, в том числе геометрического и биномиального. Сравнивать распределения случайных величин Находить значения суммы и произведения случайных величин. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределение
7.4	Сумма и произведение случайных величин	1	
7.5	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	
7.6	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	
<b>Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний – 5 часов</b>			
8.1	Описательная статистика	1	Повторять изученное и выстраивать систему знаний
8.2	Случайные опыты и вероятности случайных событий	1	
8.3	Операции над событиями	1	
8.4	Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний	1	
8.5	Итоговая контрольная работа	1	
Общее количество часов		34	

## 11 класс

№ п/п	Название раздела (темы) курса (число часов)	Основные виды деятельности обучающихся	
<b>Раздел 1. Повторение, обобщение и систематизация знаний – 4 часа</b>			
1.1	Случайные опыты и вероятности случайных событий	1	Повторять изученное и выстраивать систему знаний
1.2	Случайные опыты и вероятности случайных событий	1	
1.3	Серии независимых испытаний	1	
1.4	Случайные величины и распределения	1	

<b>Раздел 2. Математическое ожидание случайной величины – 4 часа</b>			
2.1	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1	Осваивать понятие математического ожидания. Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания.
2.2	Математическое ожидание суммы случайных величин	1	Вычислять математическое ожидание.
2.3	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач. Находить по известным формулам математическое ожидание
2.4	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	суммы случайных величин. Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения
<b>Раздел 3. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины – 3 часа</b>			
3.1	Дисперсии геометрического и биномиального распределения		Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению
3.2	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1	
3.3	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины»	1	
<b>Раздел 4. Закон больших чисел – 3 часа</b>			
4.1	Закон больших чисел	1	Знакомиться с выборочным методом исследования совокупности данных.
4.2	Выборочный метод исследований	1	Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования
4.3	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Закон больших чисел»	1	
<b>Раздел 5. Непрерывные случайные величины (распределения) – 2 часа</b>			
5.1	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения.	1	Осваивать понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности.
5.2	Равномерное распределение и его свойства	1	Приводить примеры непрерывных случайных величин. Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения

<b>Раздел 6. Нормальное распределение – 2 часа</b>			
6.1	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1	Осваивать понятия: нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону. Приводить примеры задач, приводящих к нормальному распределению. Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам. Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том числе с использованием электронных таблиц
6.2	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Нормальное распределения»	1	
<b>Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний – 15 часов</b>			
7.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	3	Повторять изученное и выстраивать систему знаний
7.2	Описательная статистика	2	
7.3	Опыты с равновероятными элементарными событиями	2	
7.4	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	3	
7.5	Случайные величины и распределения	2	
7.6	Математическое ожидание случайной величины	2	
7.7	Итоговая контрольная работа	1	
Общее количество часов 33			



## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ТРЕКИ»**

**ЦЕЛЬ:** актуализация знаний и представлений школьника о предпочитаемой профессии, установление соответствия своих способностей и возможностей требованиям, которые предъявляет профессия к человеку и нацелены на ориентацию индивида в ту область деятельности, для которой у него обнаружены большие способности.

**ЗАДАЧИ,** реализуемые в рамках профессионального самоопределения обучающихся:

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ:**

1. формирование актуального для подростков «информационного поля» мира профессий, ознакомление с основными принципами выбора профессии, планирования карьеры;
2. формирование знаний о системе учреждений профессионального образования и их требованиях к выпускникам школы;
3. знакомство с «азбукой» трудоустройства и основами трудового права;
4. повышение уровня психологической компетентности обучающихся за счет получения соответствующих знаний и умений. Расширения границ самовосприятия, пробуждения потребностей в самосовершенствовании.

### **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ:**

1. Определение степени соответствия «профиля личности» и профессиональных требований, внесение корректив в профнамерения обучающихся;
2. приобретение практического опыта, соответствующего интересам, склонностям личности обучающегося;
3. формирование готовности выпускников школы к непрерывному образованию и труду с учетом потребностей нашего города, его развития и благополучия;
4. развитие способности адаптироваться в реальных социально-экономических условиях.

### **РАЗВИВАЮЩИЕ:**

1. развитие потребности в самовоспитании, саморазвитии и самореализации;
2. выявление интересов, склонностей обучающихся, направленности личности, первичных профнамерений и их динамики;
3. формирование готовности к самоанализу и самооценке, реальному уровню притязаний;
4. создание условий для развития прикладных умений (действовать в ситуации выбора, строить перспективные планы на будущее, решать практические проблемы в экспериментальной ситуации, корректировать выбор, презентовать себя);
5. формирование положительного отношения к себе, уверенности в своих силах применительно к реализации себя в будущей профессии;

**«Профессиональные треки выпускника»** включают 2 блока и распределены на ступени:

1. 10 класс;
2. 11 класс.

Каждая из указанных ступеней предполагает определенный блог по профессиональному самоопределению обучающихся с собственной подцелью, коррелирующая с основной целью профориентационного блока и отображена в таблице.

№ п/п	Класс	Название блока	Цель блока	Четверть	Тема урока
1.	10 класс	ОСОЗНАЮ	Информирование обучающихся об особенностях рынка труда, «проигрывание» вариантов выбора профессий. Формирование представления о компетентностном профиле специалистов из разных направлений. Знакомство с инструментами и мероприятиями профессионального выбора.	1 четверть	1. Профессиональный старт: древо возможностей. 2. В мир профессий – по компасу. Аксиомы стереометрии в столярном деле.
				2 четверть	1. Стратегия выбора профессии. 2. «Восьмиугольник основных факторов выбора профессии», 3. «Схема уровней сформированности личной профессиональной перспективы»
				3 четверть	1. Законы параллельного проектирования для архитектора и дизайнера 2. Схема альтернативного выбора 3. Применение свойств функции в решении ситуации выбора профессии
				4 четверть	1. В какой профессии не нужна математика. 2. Составление рейтинга наиболее востребованных профессий 3. Итоговый урок
2.	11 класс	ПЛАНИРУЮ	Формирование представления о выборе, развитии о возможных изменениях в построении профессионального карьерного пути.	1 четверть	1. Стратегия выбора учебного заведения 2. Что такое карьерная траектория

			<p>Формирование позитивного отношения и вовлеченности обучающихся в вопросы самоопределения. Овладение приемами построения карьерных траекторий развития. Актуализация знаний по выбору образовательной организации: организация высшего образования или организация среднего профессионального образования как первого шага формирования персонального карьерного пути.</p>	2 четверть	<p>1. Построение карьерной матрицы  2. Структура карьерного плана  3. Понятие профессиограммы.</p>
				3 четверть	<p>1. Рейтинг профильных высших учебных заведений  2. Рейтинг профильных организаций среднего профессионального образования  3. Практико ориентированные задачи в банковской сфере</p>
				4 четверть	<p>1. Практико ориентированные задачи в банковской сфере  2. Расчеты размеров выплат по различным видам кредитов.  3. Итоговый урок</p>

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ БЛОКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ТРЕКИ ВЫПУСКНИКА»**

---

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

- соотносить свои индивидуальные особенности с требованиями конкретной профессии;
- составлять личный профессиональный план и мобильно изменять его;
- использовать приёмы самосовершенствования в учебной и трудовой деятельности;
- анализировать информацию о профессиях по общим признакам профессиональной деятельности, а также о современных формах и методах хозяйствования в условиях рынка;
- пользоваться сведениями о путях получения профессионального образования.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

- развить самостоятельность;
- оценить собственные возможности и овладеть умениями получать из разнообразных источников и критически осмысливать социальную информацию;
- систематизировать, анализировать полученные данные;
- освоить способы познавательной, коммуникативной, практической деятельности, необходимых для участия в жизни гражданского общества и правового государства.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

- значение профессионального самоопределения, требования к составлению личного профессионального плана;
- правила выбора профессии;
- понятие о профессиях и о профессиональной деятельности;
- понятие об интересах, мотивах и ценностях профессионального труда, а также психофизиологических и психологических ресурсах личности в связи с выбором профессии: понятие о темпераменте, ведущих отношениях личности, эмоционально-волевой сфере, интеллектуальных способностях, стилях общения;
- значение творческого потенциала человека, построение карьерной матрицы;
- о смысле и значении труда в жизни человека и общества;
- о современных формах и методах организации труда;
- о сущности хозяйственного механизма в условиях рыночных отношений;
- о предпринимательстве;
- о рынке труда, рынке востребованных профессий.

## ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

---

При разработке рабочей программы в тематическом планировании учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании. При реализации рабочей программы используется перечень информационных ресурсов, рекомендованных к использованию обучающимися и педагогическими работниками образовательных учреждений Российской Федерации:

Официальные сайты:

1. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru> ;
2. Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru/> ;
3. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>;

Цифровые образовательные ресурсы:

1. [Федеральный портал «Российское образование»](#);
2. [Федеральный центр электронных образовательных ресурсов](#);
3. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](#);
4. [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов](#);
5. [Медиатека образовательных ресурсов](#);
6. [Цифровая образовательная платформа «Цифровая школа Оренбуржья»](#);
7. [Президентская библиотека](#);
8. [Детский сайт Президента Российской Федерации](#);
9. [Каталог образовательных ресурсов сети Интернет для основного общего и среднего общего образования](#);
10. [Российский совет олимпиад школьников](#);
11. [Портал информационной поддержки ГИА \(ОГЭ, ЕГЭ, ГВЭ\)](#);
12. [Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады](#);
13. [Начальная школа детям, родителям, учителям](#);
14. [Сайт Росмолодежи](#);
15. [Детский проект Минприроды России «Капа»](#);
16. [Портал Минкультуры России «Культура.рф»](#);
17. [Портал Минспорта России «ГТО»](#);
18. [Сайт международного квеста «Сетевичок»](#);
19. [Портал «Персональные данные. дети»](#).

Предметные электронные образовательные ресурсы:

<https://education.yandex.ru/main/> Бесплатная цифровая платформа для обучения основным школьным предметам

<https://fipi.ru/> Федеральный институт педагогических исследований

<https://foxford.ru/> Онлайн школа Фоксфорд

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika> Московский центр непрерывного математического образования

<http://www.mccme.ru> Вся элементарная математика  
<http://www.bymath.net> Средняя математическая интернет-школа  
<http://mat.1september.ru> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»  
<http://www.uztest.ru> ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию  
<http://zadachi.mccme.ru> Интернет-проект «Задачи»  
<http://www.problems.ru> Компьютерная математика в школе  
<http://edu.of.ru/computermath> Математика в «Открытом колледже»  
<http://eqworld.ipmnet.ru> Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»  
<http://www.kvant.info>  
<http://kvant.mccme.ru>  
<http://www.exponenta.ru> Образовательный математический сайт Exponenta.ru  
<http://www.allmath.ru> Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями  
<http://www.kidmath.ru> Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина  
<http://www.mathnet.spb.ru> Математика в школе  
<http://www.bashmakov.ru> Учимся по Башмакову  
<http://math.rusolymp.ru> Задачник для подготовки к олимпиадам по математике  
<http://tasks.ceemat.ru> Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников  
<http://www.math-on-line.com> Математические олимпиады для школьников  
<http://www.olimpiada.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи  
<http://www.zaba.ru> Международный математический конкурс «Кенгуру»  
Проориентационные порталы

Проектория <https://proektoria.online>  
Навигатум <https://navigatum.ru>  
ProfStories <https://profstories.ru>  
Время выбрать профессию <http://proftime.edu.ru>  
Атлас новых профессий <https://new.atlas100.ru>