



Частное общеобразовательное учреждение  
«Образовательный комплекс «Точка будущего»

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

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

(углубленный уровень)

для обучающихся 10-11 класса

Разработчик: Роговская Ирина Алексеевна

2021 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (углубленный уровень) составлена на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования ЧОУ «Точка будущего».

Целью реализации рабочей программы по учебному предмету "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (углубленный уровень) является усвоение содержания предмета и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования и основной образовательной программы среднего общего образования.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих основных задач:

- становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;
- достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

Для оценки учебных достижений обучающихся используются различные виды контроля: текущий контроль, тематический контроль – критериальное оценивание; промежуточная аттестация – суммативное оценивание; итоговый. Методы контроля: устные, письменные; практический; тестирование (машинный); самоконтроль. Формы контроля: индивидуальный, фронтальный, групповой.

Итоговый - ГИА.

Текущий контроль проводится в виде самостоятельных работ, тестов и тренингов. Тематический контроль проводится в виде контрольных работ в соответствии с графиком контрольных работ.

Для составления контрольных работ используются следующие дидактические пособия:

- Глизбург, В.И. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Контрольные работы/В.И. Глизбург, под ред. Мордковича А.Г.- М.: Мнемозина, 2020. — 64 с.
- Глизбург, В.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Контрольные работы/В.И. Глизбург, под ред. Мордковича А.Г.- М.: Мнемозина, 2019. — 61 с.
- Иченская, М.А. Геометрия 10-11 класс. Контрольные работы/М.А. Иченская.- М.: Просвещение, 2020. — 64 с.

Согласно стандарту СОО учебный предмет "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (в УП ОК ТБ именуется как "Математика") входит в обязательную часть предметной области "Математика и информатика" учебного плана ОК ТБ. Срок реализации программы - 2 года. Программа по математике рассчитана на 204 часа в год (углубленный уровень), 6 часов в неделю согласно учебному плану ОК ТБ. Из них 136 часов в год, 4 часа в неделю отведены на модуль "Алгебра и начала математического анализа" (углубленный уровень). На модуль "Геометрия" отводится 68 часов в год (углубленный уровень), 2 часа в неделю согласно учебному плану ОК ТБ.

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
--------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------



10 класс	6	34	204
11 класс	6	34	204

Рабочая программа учебного предмета "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (углубленный уровень) ориентирована:

по модулю "Алгебра и начала математического анализа"

на использование УМК "Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы" авторского коллектива под руководством А.Г. Мордковича:

1. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : базовый и углубленный уровень : 10 класс. В 2 ч. / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, под ред. Черноруцкого В.В. — М. : Мнемозина, 2019. — 806 с.
2. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : базовый уровень : 10 класс. В 2 ч. Ч.1/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л.А. Александрова и др.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.-256 с.
3. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : базовый уровень : 10 класс. В 2 ч. Ч.2/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л.А. Александрова и др.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.-192 с.
4. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : базовый и углубленный уровень : 11 класс. В 2 ч./ А. Г. Мордкович, Л.И. Звавич, П. В. Семенов, под ред. Мордковича А.Г. — М. : Мнемозина, 2019. — 802 с.
5. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : базовый уровень : 11 класс. В 2 ч. Ч.1/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л.А. Александрова и др.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.-224 с.
6. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : базовый уровень : 11 класс. В 2 ч. Ч.2/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л.А. Александрова и др.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.-192 с.
7. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Методическое пособие для учителя/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов., под ред. Куровского К.И. - М.: Мнемозина, 2015. — 256 с.
8. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Методическое пособие для учителя/ А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, под ред. Бахтиной С.В.-М.: Мнемозина, 2015. — 223 с.
9. Глизбург, В.И. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Контрольные работы/В.И. Глизбург, под ред. Мордковича А.Г.- М.: Мнемозина, 2020. — 64 с.
10. Глизбург, В.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Контрольные работы/В.И. Глизбург, под ред. Мордковича А.Г.- М.: Мнемозина, 2019. — 61 с.
11. Мордкович, А.Г. Алгебра. 7-9 классы. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10-11 классы. Примерные рабочие программы/Мордкович А.Г., П.В. Семёнов, Л.А.Александрова.- М: Бином. Лаборатория знаний, 2019. - 94с.

по модулю "Геометрия"

на использование УМК "Геометрия. 10-11 классы" Л.С. Атанасян:

- Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс. Базовый и углубленный уровни / Л.С. Атанасян [и др.]. – М. : Просвещение, 2019. – 287 с.
- Иченская, М.А. Геометрия 10-11 класс. Контрольные работы/М.А. Иченская.- М.: Просвещение, 2020. – 64 с.
- Иченская, М.А. Геометрия 10-11 класс. Самостоятельные работы/М.А. Иченская.- М.: Просвещение, 2020. – 64 с.
- Зив, Б.Г. Геометрия 10 класс. Дидактические материалы. Базовый и углубленный уровни./Б.Г.Зив.- М.: Просвещение, 2020. – 144 с.
- Зив, Б.Г. Геометрия 11 класс. Дидактические материалы. Базовый и углубленный уровни./Б.Г.Зив.- М.: Просвещение, 2020. – 156 с.
- Глазков, Ю.А. Геометрия 10 класс. Рабочая тетрадь. Базовый и углубленный уровни./Ю.А.Глазков, В.Ф. Бутузов, И.И. Юдина.- М.: Просвещение, 2019. – 96 с.
- Глазков, Ю.А. Геометрия 11 класс. Рабочая тетрадь. Базовый и углубленный уровни./Ю.А.Глазков, В.Ф. Бутузов, И.И. Юдина.- М.: Просвещение, 2018. – 80 с.
- Сборник рабочих программ. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни/ составитель Т.А. Бурмистрова. -М: Просвещение, 2015.-143с.

## Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Планируемые результаты освоения ООП СОО соответствуют требованиям ФГОС СОО, обеспечивают, в соответствии с моделью образовательных результатов ОК, становление культуры личности и развитие у учащихся необходимых компетенций и качеств, что является целью ООП СОО. Культура личности, согласно ФГОС СОО, включает личностные, метапредметные и предметные результаты образования.

### 1. Личностные образовательные результаты:

В рамках освоения учебного предмета " Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" на уровне СОО формируются следующие ценности:

- культура саморазвития (ценность развития, выбора)
- культура созидания (ценность авторства, ценность познания, ценность самореализации, ценность творчества)
- культура взаимодействия (ценность сотрудничества, ценность диалога)

У обучающихся формируются такие компетенции и качества, как:

- ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
  - получение опыта самостоятельной деятельности на основе ценностных образцов;
  - готовность и способность к отстаиванию собственного мнения;
  - готовность и способность к саморазвитию и самовоспитанию;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самоорганизации и самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Рабочая программа учебного предмета " Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" ориентируется на последовательное формирование субъектной позиции обучающегося на уровне общего среднего образования – субъекта собственной деятельности, обеспечивая индивидуализацию и сопровождая технологию проектирования через создание условий для самостоятельной творческой деятельности, насыщенность и событийность учебной деятельности.



Для уровня развития «субъект собственной деятельности» могут быть реализованы следующие задачи:

- 1) Достижение цели на основе самостоятельно сформулированного ценностного образца
- 2) Определение ценностной основы проблемной ситуации и нахождение ценностного образца
- 3) Создание нового ценностного образца и применение его для решения проблемы
- 4) Выявление ценностных оснований собственной деятельности (уже совершенной)
- 5) Выявление ценностных оснований деятельности других людей (персонажей).

## 2. Метапредметные результаты обучения:

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **Регулятивные УУД**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; применять имеющиеся знания для получения новых идей, продуктов или процессов;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; создавать оригинальные произведения как средство выражения личности или группы;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; использовать модели и моделирование для изучения сложных систем и проблем;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные УУД**

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### Коммуникативные УУД

Выпускник научится:

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

### 3. Предметные образовательные результаты:

Перечень основных межпредметных понятий

Абсолютное, абстрактное, абстракция, адекватность, актуализация, актуальный, анализ, аналогия, атрибут, верификация, вероятность, взаимодействие, видимость, вид и род (в логике), всеобщее, вторичное, гипотеза, дедукция, доказательство, достоверность, единичное, единое и многое, закономерность, знак, значение и смысл, идеал, идея, иллюзия, индивидуальность, индукция, интеллект, истина, категория, качество, класс, логика, метод, мышление, образ, объект, понятие, представление, принцип, проблема, прогресс, развитие, рационализм, рефлексия, синтез, система, структура, субъект, тенденция, умозаключение, факт, феномен, цель, язык.

Перечень предметных результатов

Раздел	Углубленный уровень «системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Элементы теории множеств и математической логики	Свободно оперировать <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность	Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства;

<sup>1</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контр-пример;</p>	<p>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p>
	<p>проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <p>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <p>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
<p>Числа и выражения</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число,</p>	<p>Достижение результатов раздела II:</p> <p>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p> <p>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</p>



<p>множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений,</p>	<p>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; владеть формулой бинома Ньютона; применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</p>
--	--

	<p>используя разные способы сравнений; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <p>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</p> <p>иметь представление о неравенствах между средними степенными</p>

	<p>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>решать уравнения в целых числах;</p> <p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <p>составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	
--	--	--

<p>Функции</p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p>	<p>Достижение результатов раздела II:</p> <p>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p>
----------------	---	---

	<p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u></p> <p>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p>	<p>Достижение результатов раздела II:</p> <p>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</p> <p>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</p> <p>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</p> <p>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</p> <p>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</p> <p>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</p>

	<p>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	<p>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и</p>	<p>Достижение результатов раздела II: иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</p>

	<p>распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; иметь представление о совместных распределениях случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач</p>
Текстовые задачи	<p>Решать разные задачи повышенной трудности; анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p>	Достижение результатов раздела II

	<p>переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
Методы математики	<p>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p>Достижение результатов раздела II: применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>
Геометрия	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p>	<p>Иметь представление об аксиоматическом методе; владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; иметь представление о двойственности правильных многогранников; владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их</p>



	<p>исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о</p>	<p>при построении сечений многогранников методом проекций;</p> <p>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</p> <p>иметь представление о конических сечениях;</p> <p>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</p> <p>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</p> <p>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</p> <p>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</p> <p>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</p> <p>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</p> <p>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о площади ортогональной проекции;</p> <p>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</p> <p>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</p> <p>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</p> <p>уметь применять формулы объемов при решении задач</p>
--	--	--

	<p>трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять при решении задач;</p> <p>иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p>	
--	--	--

		<p>владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
История математики		Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	История математики
Методы математики		Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;	Достижение результатов раздела II: применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

	применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	--

#### 4) Виды деятельности обучающихся, направленные на достижение результата.

Для успешной реализации данной рабочей программы, достижения планируемых результатов освоения учебного предмета " Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" будут организованы следующие виды деятельности: исследование, проектирование, конструирование, организация (оргуправление), стратегирование.

Исследовательская деятельность учащихся является необходимой при изучении таких разделов предмета как "Числовые функции", "Тригонометрические функции", "Производная", "Исследование функции с помощью производной", "Определенный интеграл" и предполагает выполнение учащимися учебных исследовательских задач. Анализ аксиом стереометрии, условия возникновения новых теорий (геометрия Лобачевского). Неразрешимость классических задач на построение.

Проектирование на уроках алгебры и начал математического анализа ограничено временными рамками, может осуществляться в он-лайн режиме с помощью сетевых сервисов.

Учащиеся могут, например, проектировать своё продвижение по горячим точкам темы или раздела группой или индивидуально. При обобщающем повторении или подготовке к контрольной работе составлять индивидуальный план по выявлению пробелов в знаниях и последующей коррекции. Проектирование на уроках геометрии можно связать с конкретными геометрическими объектами ( создание проектов сложных конструкций: вписанные и описанные тела).

Элементы конструирования проявляются на этапе реализации идей, проектов, когда необходимо скорректировать и видоизменить первоначальный замысел на основе уже подобранных и освоенных средств. Примерами конструирования может стать изготовление макетов математических процессов (единичная окружность, нахождение тангенса угла наклона касательной), шаблонов графиков функций, а также составление схем (понятий, форм отношений). Инструментом работы можно выбрать программы GeoGebra, Desmos.

Организация и оргуправление значимы для становления способности договариваться, уважения и соблюдения конвенций, конструктивного взаимодействия с другими. Это вид деятельности используется при групповой работе.

Стратегирование — деятельность, задающая смысл разворачиваемой деятельности, самоопределение субъекта по отношению к ее основаниям и целям. Этот вид деятельности позволяет учащимся осознанно делать выбор. Например, при изучении темы "Отбор корней в тригонометрических уравнениях" среди различных приемов выбрать наиболее подходящий для данного типа уравнения; при решении уравнений и неравенств выбирать наиболее рациональные методы решения и т.д.

#### 5) Учебно-исследовательская и проектная деятельность обучающихся реализуется в рамках урочной и внеурочной деятельности.



Частное общеобразовательное учреждение  
«Образовательный комплекс «Точка будущего»

---

Примерная тематика проектов:

Тема проекта	Решаемая проблема	Возраст участников	Предметные области
Прикладные задачи на проценты	Не все люди понимают риски системы кредитования	9-11	Обществознание, Алгебра, социология, психология,
Внимательность, внимательность и еще раз внимательность!	Многие ребята, решая правильно задачу, дают неверный ответ	9-11	Алгебра, геометрия, физика, химия, русский, обществознание, литература, психология
Математика в моей будущей профессии	Многие ученики не понимают связь научных теорий с практикой.	10-11	Математика, биология, инженерия, технология, ядерная физика.
Метод пристального взгляда	Есть множество задач, легко решаемых с помощью внимательности и логики рассуждений, но ученики ими не пользуются и решают задачи "знакомыми методами"	10-11	Алгебра, геометрия, статистика
Параллельные прямые пересекаются	Можно ли менять в теориях один или несколько базовых постулатов	10-11	Геометрия Лобачевского, информатика, ИЗО
Геометрия фракталов	Существует ли связь между геометрическим объектом и математическим алгоритмом	10-11	Алгебра, геометрия, информатика (программирование)
Лестница успеха	Мне сложно видеть трехмерный объект на плоскости	10-11	Начертательная геометрия, черчение
Геометрия в архитектуре	Не понятна связь между изучаемыми абстрактными объектами и окружающим миром	10-11	Геометрия, история, изо, информатика
Модели и моделирование	Геометрические тела и их свойства сложны для понимания	10-11	Геометрия, технология, информатика, черчение

Софизмы и парадоксы	Иногда явное не является истиной	10-11	История математики, алгебра, геометрия, логика
Дизайн современной мебели.	Часто встречается с виду крепкая мебель (стол, стул), которая все равно шатается на ровной поверхности.	10-11	Геометрия, технология, черчение, изо.

б) Система оценки достижения планируемых результатов (далее - система оценки) является частью системы оценки и управления качеством образования в ОК. Основными направлениями и целями оценочной деятельности по предмету "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" в соответствии с требованиями ФГОС СОО являются:

- оценка образовательных достижений обучающихся на различных этапах обучения как основа их промежуточной и итоговой аттестации, а также основа процедур внутреннего мониторинга ОК, мониторинговых исследований муниципального, регионального и федерального уровней;
- обеспечение обратной связи, информирование обучающихся о степени успешности освоения учебного предмета "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия";
- создание условий для формирования навыков самостоятельного обучения и повышения ответственности обучающихся за результаты своего обучения.

Основным объектом системы оценки, её содержательной и критериальной базой выступают требования ФГОС, которые конкретизируются в планируемых результатах освоения учебного предмета "Алгебра и начала математического анализа" данной рабочей программы.

Система оценки включает процедуры внутренней и внешней оценки. Внутренняя оценка включает: стартовую диагностику, текущую и тематическую оценку, внутришкольный мониторинг образовательных достижений, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся. Внешняя оценка включает: государственную итоговую аттестацию, мониторинговые исследования.

Система оценивания обучающихся ЧОУ "Точка будущего" является критериальной и включает в себя поддерживающее оценивание и констатирующее оценивание.

Объектом оценки являются образовательные (метапредметные и предметные) результаты. Метапредметные и предметные результаты оцениваются с помощью: уровня освоения в рамках индивидуальной образовательной программы (далее -ИОП), результатов мониторинга уровней развития УУД.

Диагностика результативности освоения учебного материала будет проводиться по следующим направлениям: достигнутых предметных образовательных результатов, достигнутых метапредметных образовательных результатов, компенсации трудностей в обучении и дальнейшее успешное усвоение предметного материала.

Для диагностики уровня сформированности основных образовательных результатов используются оценочные пакеты. Оценочный пакет содержит: перечень понятий, способов, умений; перечень критериев оценки; разноуровневые задания; разработанную шкалу



критериев и этапов понимания. Основным инструментом генерации разноуровневых заданий в соответствии с критериями оценивания и этапами понимания является оценочная матрица. На её основе создается оценочный пакет. Еще одной важной функцией оценочной матрицы является накопление и перевод результатов поддерживающего и констатирующего оценивания в отметку.



## Раздел 2. Содержание учебного предмета " Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" в 10-11 классах

### Модуль "Алгебра и начала математического анализа"

#### 10 класс

#### Тригонометрические функции

Понятие числовой окружности. Числовая окружность в декартовой системе координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Соотношения между тригонометрическими функциями (формула  $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$  и ее следствия). Градусная и радианная меры измерения угла. Тригонометрические функции углового аргумента. Понятие периодической функции. Свойства и графики тригонометрических функций. Построение графиков функций  $y = kf(x)$  и  $y = f(mx)$  по известному графику функции  $y = f(x)$ .

#### Основные формы и виды учебной деятельности

Составление макета числовой окружности. Установление соответствия между криволинейной координатой точки на числовой окружности и ее декартовыми координатами.

Нахождение тригонометрических значений точки на числовой окружности. Решение уравнений и неравенств с помощью числовой окружности. Установление соответствия между числовым и угловым значениями аргумента.

Узнавание, построение графиков и описание свойств тригонометрических функций. Анализ поведения функции на различных промежутках области определения.

Исследование функций. Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания.

Участие в проектной деятельности, например, создание мини-проекта «Графическое описание волновых и колебательных процессов в физике и в природе».

Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств.

#### Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений

Понятие обратной функции, график обратной функции.

Функции  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arcctg} x$ , их графики и свойства. Решение уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$  в общем виде и на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение однородных тригонометрических уравнений.

#### Основные формы и виды учебной деятельности

Знакомство с аркфункциями, построение графиков этих функций, описание свойств функций.

Освоение методов решения простейших тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к квадратным, однородных уравнений. Отбор корней уравнения на заданном промежутке.

#### Формулы тригонометрии

Формулы приведения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов (теорема сложения). Формулы тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени. Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов). Формулы сложения (вычитания) тангенсов. Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в суммы.

#### Основные формы и виды учебной деятельности

Вывод формул тригонометрии, применение формул для преобразования тригонометрических выражений, решения уравнений, нахождения наибольшего и наименьшего значений выражения или полученной функции.

#### Степенные функции

Степенные функции с целочисленным показателем, их свойства и графики. Функции  $y = x^n$ , их свойства и графики. Свойства корней  $n$ -й степени. Понятие степени с произвольным рациональным показателем. Степенные функции с рациональным показателем, их свойства и

графики. Иррациональные уравнения. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с иррациональным показателем.

#### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Описание свойств функций с целочисленным показателем с помощью графика. Построение графиков функций с целочисленным показателем. Установление аналогий в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем. Узнавание, установление общего и различного в свойствах и графиках функций  $y = x^n$  и степенных функций с рациональным показателем. Преобразование степенных функций. Участие в мини-исследовании «Описание физических процессов и явлений с помощью степенных функций».

Исследование и формулирование свойств корней  $n$ -й степени. Решение иррациональных уравнений, отбор корней в соответствии с областью определения уравнения.

Преобразование иррациональных выражений.

#### **Показательные и логарифмические функции**

Показательные функции, их свойства и графики. Понятие касательной к графику функции. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . Решение показательных уравнений и неравенств. Понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Натуральные и десятичные логарифмы. Логарифмические функции, их свойства и графики. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

#### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Описание свойств показательной и логарифмической функций, построение и преобразование их графиков. Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем. Отбор корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.

#### **Закон больших чисел**

Правило умножения, перестановки и сочетания. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Случайные события, как множества элементарных событий. Вычисления вероятностей случайных событий с использованием комбинаторных формул. Дерево вариантов, независимость событий и бином Ньютона в доказательстве формулы Бернулли. Случайные величины (с.в.) как числовые функции на конечном множестве элементарных событий. Свойства математического ожидания с.в., его нахождение по таблице распределения значений с.в., физическая (механическая) модель математического ожидания. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Явление статистической устойчивости. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел.

#### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Повторение и закрепление сведений и знаний о комбинаторике. Освоение нового материала: доказательства бинома Ньютона и некоторых свойств треугольника Паскаля. Повторение, закрепление и расширение представлений о случайных событиях и способах нахождения их вероятностей с применением комбинаторики. Составление табличных моделей распределения значений с.в. по их текстовому заданию (описанию). Применения к обоснованию свойств математического ожидания. Использование онлайн-тренажеров и интерактивных модулей для проведения экспериментов по проверке явления статистической устойчивости. Участие в мини-проекте на тему «Почему выпадения орла и решки равновозможны?».

#### **Итоговое повторение**

### **11 класс**

#### **Элементы теории пределов**

Понятие о пределе числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Простейшие примеры вычисления пределов. Понятие о приращении аргумента и приращении функции.

#### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности. Выполнение арифметических операций над пределами числовых последовательностей. Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии. Объяснение и иллюстрация понятия предела функции в точке. Вычисление пределов функции. Анализ поведения функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ , нахождение асимптот. Схематичное построение графиков в соответствии с заданными условиями. Вычисление приращения функции в точке. Исследование отношения  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  при  $\Delta x \rightarrow 0$ , формулирование вывода.

### **Производная**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и алгоритм вычисления производной. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических функций.

### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Составление математических моделей ситуаций, приводящих к понятию производной. Установление общего в полученных моделях. Определение производной, описание геометрического и механического смысла производной.

Использование алгоритма для вычисления производной по определению.

Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке. Составление уравнения касательной к графику функции в данной точке. Нахождение мгновенной скорости изменения функции.

Доказательство правил дифференцирования. Вывод формул для вычисления производных элементарных функций.

### **Исследование функций с помощью производной**

Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы, для построения графиков функций, для нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Решение задач на отыскание наименьших и наибольших значений величин.

### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков.

Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции.

Применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач.

Участие в мини-проекте на тему «Решение задач на оптимизацию».

### **Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Правила и формулы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в координатной плоскости.

### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Решение задачи, обратной отысканию производной. Определение понятия первообразной.

Доказательство правил отыскания первообразной. Вывод формул отыскания первообразных элементарных функций. Вычисление площади криволинейной трапеции.

### **Непрерывные распределения вероятностей. Закон больших чисел**

Испытания с бесконечным множеством исходов. Случайный выбор точки из фигуры, тела. Вероятность как мера (длина, площадь или объем). Геометрия и вероятность. Равномерное распределение. Физическая (механическая) модель вероятности как массы фигуры (тела).

Способы задания непрерывных случайных величин (с.в.), представления о плотности распределения, связь с понятием определенного интеграла. Нормальные распределения и стандартное нормальное распределение, гауссова кривая. Функция Лапласа и таблица ее значений. Приближения в формуле Бернулли. Представления о различных формах закона больших чисел (Бернулли, Чебышев). Правило «трех сигм».

#### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Использование методов решения уравнений и неравенств, нахождения площадей и объемов при вычислении геометрических вероятностей; закрепление этих методов на новом учебном материале, установление межпредметных связей. Применение таблицы значений функции Лапласа в задачах практического содержания. Оценка вероятности случайных событий при большом числе независимых повторений испытания с двумя исходами. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел. Представления о центральной предельной теореме и законах больших чисел как основе выборочного метода в социологических, статистических и т. п. исследованиях.

#### **Уравнения и неравенства**

Равносильные и неравносильные уравнения. Основные теоремы о равносильности уравнений. Методы решения уравнений с одной переменной. Методы решения систем уравнений. Равносильные и неравносильные неравенства. Основные теоремы о равносильности неравенств. Понятия о системах и совокупностях неравенств. Решение неравенств, систем неравенств и совокупностей неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами.

#### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Выявление и обоснование равносильных и неравносильных преобразований. Пошаговый контроль равносильности преобразований. Применение различных методов решения уравнений, неравенств и систем уравнений.

Выделение различий между системами и совокупностями уравнений и неравенств.

Исследование уравнений и неравенств с параметрами с использованием графического и аналитического методов.

#### **Итоговое повторение**

### **Модуль "Геометрия"**

#### **10 класс:**

##### **1. Геометрия на плоскости**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Чебы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.

##### **2. Введение**

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.



### 3. Параллельность прямых и плоскостей

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды. Построение сечений.

### 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

### 5. Многогранники

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

#### 11 класс:

##### 1 Векторы в пространстве.

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

##### 2. Метод координат в пространстве.

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

##### 3. Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.

##### 4. Объемы тел

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы. Объем цилиндра. Принцип Кавальери. Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объемы наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.

##### 5. Обобщающее повторение

### Раздел 3. Тематическое планирование

#### Модуль "Алгебра и начала математического анализа"

#### 10 класс

Название раздела	Тема	Кол-во часов (углубленный уровень)	Модуль рабочей программы воспитания  (ценностные уроки)
1. Тригонометрические функции	<p>Что такое числовая окружность Числовая окружность на координатной плоскости Дуги числовой окружности на координатной плоскости Понятия косинуса и синуса числа Понятия тангенса и котангенса числа Соотношения между тригонометрическими функциями Тригонометрические функции углового аргумента</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Периодические функции Свойства и график функции <math>y = \cos x</math> Свойства и график функции <math>y = \sin x</math> Как, зная график функции <math>y = f(x)</math>, построить график функции <math>y = kf(x)</math> Как, зная график функции <math>y = f(x)</math>, построить график функции <math>y = f(mx)</math> График гармонического колебания Графики функций <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math></p> <p>Контрольная работа № 2</p>	26	Ценность- договор
2. Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений	<p>Понятие обратной функции Функция <math>y = \operatorname{arcsin} x</math> Функция <math>y = \operatorname{arccos} x</math> Функция <math>y = \operatorname{arctg} x</math> Функция <math>y = \operatorname{arcctg} x</math> Решение уравнения <math>\cos x = a</math> Решение уравнения <math>\sin x = a</math> Решение уравнений <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math> Методы решения тригонометрических уравнений Однородные тригонометрические уравнения</p> <p>Контрольная работа № 3</p>	22	Ценность - договор



3. Формулы тригонометрии	Формулы приведения Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов Формулы тангенса суммы и разности аргументов Формулы двойного аргумента Формулы понижения степени Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов) Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в сумму  Контрольная работа № 4	18	Ценность - договор
4. Степенные функции	Степенные функции с натуральным показателем Степенные функции с целым отрицательным показателем Функция $y = \sqrt[n]{x}$ Свойства корней n-й степени Понятие степени с рациональным показателем Степенные функции с рациональным показателем Иррациональные уравнения Преобразование иррациональных выражений Понятие степени с иррациональным показателем  Контрольная работа № 5	22	Ценность-творчество

5. Показательные и логарифмические функции	<p>Показательные функции Понятие касательной. Число <math>e</math> и функция <math>y = e^x</math> Показательные уравнения Показательные неравенства</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Понятие логарифма Логарифмические функции Свойства логарифмов Десятичные логарифмы Логарифмические уравнения Логарифмические неравенства Переход к новому основанию логарифма</p> <p>Контрольная работа № 7</p>	26	Ценность-творчество
6. Закон больших чисел	<p>Треугольник Паскаля и бином Ньютона Случайные события и их вероятности Математическое ожидание (среднее значение) случайных величин Частота и вероятность. Законы больших чисел</p> <p>Контрольная работа № 8</p>	12	Ценность-творчество
7. Итоговое повторение		10	
Итого		136	

### 11 класс

Название раздела	Тема	Кол-во часов (углубленный уровень)	Модуль рабочей программы воспитания  (ценностные уроки)



1. Элементы теории пределов	<p>Предел числовой последовательности Арифметические операции над пределами числовых последовательностей Предел функции на бесконечности Предел функции в точке Приращение аргумента. Приращение функции</p> <p>Контрольная работа № 1</p>	12	Ценность - договор
2. Производная	<p>Определение производной Алгоритм вычисления производной Дифференцируемые функции Уравнение касательной к графику функции Арифметические операции над производными</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Дифференцирование тригонометрических функций Дифференцирование функций вида <math>y = f(kx + m)</math> Дифференцирование степенных функций Дифференцирование показательных и логарифмических функций</p> <p>Контрольная работа № 3</p>	28	Ценность - договор
3. Исследование функций с помощью производной	<p>Исследование функций на монотонность Исследование функций на экстремумы О построении графиков функций Нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин</p> <p>Контрольная работа № 4</p>	20	Ценность - договор
4. Определенный интеграл	<p>Понятие первообразной Правила отыскания первообразных Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла</p> <p>Контрольная работа № 5</p>	16	Ценность-творчество
5. Непрерывные случайные величины	<p>Геометрические вероятности Нормальное распределение Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел</p>	10	Ценность-творчество



6. Уравнения и неравенства	<p>Равносильность уравнений Решение уравнений с одной переменной</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Решение систем уравнений Решение неравенств с одной переменной Уравнения и неравенства с параметрами</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Уравнения, неравенства и функции в задачах о среднем арифметическом</p>	30	Ценность-творчество
7. Итоговое повторение		20	
Итого		136	

### Модуль "Геометрия"

10 класс

№	Тема	Кол-во часов	Модуль рабочей программы воспитания (ценностные уроки)
	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>12</b>	Ценность - договор
1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	
2	Решение треугольников	4	
3	Теоремы Менелая и Чебы	2	
4	Эллипс, гипербола и парабола	2	
	Введение	3	
	<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	
1	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	4	
2	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Контрольная работа №1 (20 мин)	4	
3	Параллельность плоскостей.	2	
4	Тетраэдр и параллелепипед.	4	Ценность - договор
	Контрольная работа №2	1	
	Зачет №1	1	
	<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>17</b>	Ценность- творчество
1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	5	
2	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	6	
3	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	4	
	Контрольная работа №3	1	



	<b>Зачет №2</b>	1	
	<b>Глава 3. Многогранники.</b>	<b>14</b>	
1	Понятие многогранника. Призма.	3	
2	Пирамида.	4	
3	Правильные многогранники.	5	
	Контрольная работа №4	1	
	Зачет №3	1	
	<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса</b>	6	
Итог о		68 часов	

### 11 класс

№	Тема	Кол-во часов	Модуль рабочей программы воспитания (ценностные уроки)
	<b>Глава 4. Векторы в пространстве.</b>	<b>6</b>	
1	Понятие вектора в пространстве.	1	Ценность - договор
2	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	
3	Компланарные векторы.	2	
	<b>Зачет №1</b>	1	
	<b>Глава 5. Метод координат в пространстве</b>	<b>15</b>	
1	Координаты точки и координаты вектора	6	Ценность-творчество
2	Скалярное произведение векторов	7	
	Контрольная работа №1	1	
	Зачет №2	1	
	<b>Глава 6. Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>	
1	Цилиндр	3	Ценность-творчество
2	Конус	4	
3	Сфера	3	
4	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	4	
	<b>Контрольная работа №2</b>	1	
	<b>Зачет №3</b>	1	
	<b>Глава 7. Объемы тел</b>	<b>17</b>	Ценность-творчество
1	Объем прямоугольного параллелепипеда	3	
2	Объем прямой призмы и цилиндра	2	
3	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	
4	Объем шара и площадь сферы	2	
6	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	3	
	<b>Контрольная работа №3</b>	1	
	Зачет №4	1	
	<b>Повторение курса стереометрии</b>	<b>14</b>	



1	Повторение. Решение задач	13	
	<b>Контрольная работа №4 (итоговая)</b>	1	
Итог о		68 часов	