

Краснодарский край, Кавказский район, город Кропоткин  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 44 имени Героя Советского Союза  
Г.П. Поветкина города Кропоткин  
муниципального образования Кавказский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
от 28.08 2020 года протокол № 1  
Председатель  Н.В. Радченко



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По математике (базовый уровень)

Уровень образования (класс) среднее общее образование (10-11 класс)

Количество часов 5 часов в неделю, 170 часов в год, всего 340 часов

Учитель Бакрадзе Валентина Ивановна

Программа разработана на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Учебник: Геометрия 10-11 класс, Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др., М.: Просвещение, 2020; Алгебра и начала анализа 10-11 классы, А.Г. Мордкович, М.: Мнемозина, 2020.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика» составлена на основе Примерных программ среднего общего образования, внесенных в реестр образовательных программ, одобренных федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (**одобрена** решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)). <http://fgosreestr.ru/> и в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 года № 273-ФЗ.
2. Закон Краснодарского края от 16 июля 2013 г. N 2770-КЗ "Об образовании в Краснодарском крае" (с изменениями и дополнениями)
3. Письмо Департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки РФ от 07.07. 2005 г. N 03-1263 «О примерных программах по учебным предметам федерального базисного учебного плана»,
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015 (с изм. и дополнениями) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12. 2018 г. № 345 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, с изменениями
6. Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12. 2010 года № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», с изменениями.
7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями)
8. Приказ министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края от 15.06.2017 года № 2468 « О внесении изменений в приказ министерства образования и науки Краснодарского края от 5 ноября 2015 года № 5758 «Об утверждении порядка организации индивидуального отбора при приеме либо переводе в государственные и муниципальные образовательные организации для получения основного общего и среднего общего образования с углубленным изучением отдельных учебных предметов или для профильного обучения в Краснодарском крае»
9. ООП СОО МБОУ СОШ № 44 имени Героя Советского Союза Г.П. Поветкина.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

**Программа по математике на базовом уровне** предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

Цели освоения программы **базового уровня** – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

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

## 2.Общая характеристика учебного предмета.

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможно представить образование современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Учебный предмет «Математика» является обязательным общеобразовательным предметом.

Обучение на **базовом уровне** нацелено на формирование общей культуры, связано с развивающими и воспитательными целями образования ,с социализацией личности и самоопределением дальнейшего жизненного пути старшеклассника.

Изучение математики на базовом уровне ставит своей целью овладение целостной системой математических знаний , которая необходима каждому культурному человеку , планирующему продолжить образование в областях, не связанных с математикой.

**Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:**

- овладение системой математических понятий , основных формул, законов и методов, изучаемых в основной общеобразовательной программе среднего (полного ) общего образования ;
- осознание роли математики в описании и исследовании реальных процессов и явлений , формирование представлений об идеях и методах математики ;
- представление о математическом моделировании и возможностях его применения;
- овладение математической терминологией и символикой , понятиями и принципами математического доказательства;
- создание условий для формирования умения выдвигать гипотезы , логически обосновывать суждения , понимать необходимость их проверки ;

- формирование умения выполнять точные и приближенные вычисления , преобразование числовых и буквенных выражений , решение уравнений и неравенств , их систем ; решение текстовых задач ; исследование функций
- понимание вероятностного характера окружающего мира ; умение оценивать вероятности наступления событий в простейших ситуациях ;
- формирование способности применять приобретенные универсальные учебные действия для решения задач , в том числе задач прикладного характера , из смежных учебных предметов ;
- развитие способностей изображать плоские и пространственные геометрические фигуры, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание свойств геометрических фигур, их комбинаций;
- развитие логики, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для продолжения образования в областях, не требующих специализированной математической подготовки.

Содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематическое изучение свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе.

Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Некоторые темы Стандарта взяты обобщенно и требуют детализации. Они уточнены, расширены и добавлены в содержание рабочей программы, при этом смысловые значения и полнота выдачи программного материала не изменилась. Добавленные темы выделены другим шрифтом.

Реализация программы по предмету *«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»* (базовый уровень) идет последовательно: 3 часа алгебры и начал анализа, 2 часа геометрии.

### 3. Описание места учебного предмета «Математика» в учебном плане.

В соответствии с учебным планом школы на преподавание учебного предмета «Математика» 10-11 классы (базовый уровень) отводится 340 часов (5 часов в неделю). Алгебра и начала анализа 3 часа в неделю, геометрия 2 часа в неделю.

Таблица распределения часов по классам

| №п/п | Разделы и темы                                                          | Всего часов | Количество часов |          |
|------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------|
|      |                                                                         |             | 10 класс         | 11 класс |
|      | <b>Алгебра и начала анализа</b>                                         | <b>172</b>  |                  |          |
| 1    | Повторение. Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства. |             | 14               |          |
| 2    | Числовые функции.                                                       |             | 8                |          |
| 3    | Тригонометрические выражения.                                           |             | 15               |          |
| 4    | Тригонометрические функции.                                             |             | 7                |          |
| 5    | Простейшие тригонометрические уравнения.                                |             | 10               |          |
| 6    | Степень с действительным показателем.                                   |             | 11               |          |
| 7    | Степенная функция.                                                      |             | 7                |          |
| 8    | Показательная функция.                                                  |             | 8                |          |
| 9    | Логарифмическая функция.                                                |             | 16               |          |
| 10   | Преобразования графиков функций.                                        |             | 6                |          |
| 11   | Системы уравнений и неравенств.                                         |             |                  | 24       |
| 12   | Производная.                                                            |             |                  | 20       |
| 13   | Применение производной.                                                 |             |                  | 16       |
| 14   | Первообразная.                                                          |             |                  | 10       |
|      | <b>Геометрия</b>                                                        | <b>136</b>  |                  |          |
| 15   | Повторение.                                                             |             | 9                |          |
| 16   | Наглядная стереометрия.                                                 |             | 5                |          |
| 17   | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.                      |             | 17               |          |

|    |                                                    |           |     |     |
|----|----------------------------------------------------|-----------|-----|-----|
| 18 | Перпендикулярность прямых и плоскостей.            |           | 18  |     |
| 19 | Многогранники.                                     |           | 19  |     |
| 20 | Тела вращения.                                     |           |     | 21  |
| 21 | Объемы тел.                                        |           |     | 21  |
| 22 | Векторы и координаты в пространстве.               |           |     | 20  |
| 23 | Движения в пространстве.                           |           |     | 6   |
|    | <b>Вероятность и статистика. Работа с данными.</b> | <b>32</b> |     |     |
| 24 | Повторение.                                        |           |     | 8   |
| 25 | Случайные величины.                                |           |     | 12  |
| 26 | Нормальное распределение.                          |           |     | 3   |
| 27 | Закон больших чисел.                               |           |     | 9   |
|    |                                                    |           | 170 | 170 |

#### 4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Математика»

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»:

##### Требования к результатам освоения обучающимися ООП СОО

| <i><b>Личностные<br/>результаты</b></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i><b>Метапредметные<br/>результаты</b></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Предметные<br/>результаты</b></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Включают: <ul style="list-style-type: none"><li>• готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;</li><li>• сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание;</li><li>• способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме.</li></ul> | Включают: <ul style="list-style-type: none"><li>• освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (далее УУД) - регулятивные, познавательные, коммуникативные;</li><li>• способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике;</li><li>• самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;</li><li>• построение индивидуальной образовательной траектории.</li></ul> | Включают: <ul style="list-style-type: none"><li>• освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;</li><li>• формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией,</li></ul> |

|  |  |                                                    |
|--|--|----------------------------------------------------|
|  |  | ключевыми<br>понятиями,<br>методами и<br>приемами. |
|--|--|----------------------------------------------------|

### **Личностные результаты освоения ООП СОО нацелены на формирование:**

- российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовности к служению Отечеству, его защите;
- мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантного сознания и поведение в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственного сознания и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятия вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умения оказывать первую помощь;
- осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как

возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

- ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты освоения обучающимися учебного предмета «Математика», в рамках реализации ООП СОО:**

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

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

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

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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

- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

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

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

Достижение планируемых метапредметных результатов будет обеспечено реализацией программы развития универсальных учебных действий (далее УУД) через содержание и вариативные способы деятельности на всех учебных предметах, включая учебный предмет «Математика».

## В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий

| Выпускник научится:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Выпускник получит возможность научиться:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;</li> <li>• самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;</li> <li>• планировать пути достижения целей;</li> <li>• устанавливать целевые приоритеты;</li> <li>• уметь самостоятельно контролировать своё время и управлять им;</li> <li>• принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;</li> <li>• осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;</li> <li>• адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации;</li> <li>• основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;</li> <li>• построению жизненных планов во временной перспективе;</li> <li>• при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</li> <li>• выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>• основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности</li> <li>• в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> <li>• осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;</li> <li>• адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;</li> <li>• адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;</li> <li>• основам саморегуляции эмоциональных состояний;</li> <li>• прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.</li> </ul> |

## В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий

| Выпускник научится:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Выпускник получит возможность научиться:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</li> <li>• формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;</li> <li>• устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;</li> <li>• аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;</li> <li>• задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;</li> <li>• осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;</li> <li>• адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, решения различных коммуникативных задач;</li> <li>• владеть устной и письменной речью;</li> <li>• строить монологическое контекстное высказывание;</li> <li>• организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия;</li> <li>• планировать общие способы работы;</li> <li>• осуществлять контроль,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве;</li> <li>• учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;</li> <li>• понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;</li> <li>• продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</li> <li>• брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);</li> <li>• оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;</li> <li>• осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;</li> <li>• в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;</li> <li>• вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;</li> <li>• интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;</li> <li>• основам коммуникативной рефлексии;</li> <li>• использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;</li> <li>• отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.</li> </ul> | <p>грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;</li> <li>• устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;</li> <li>• в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### В сфере развития познавательных универсальных учебных действий

| Выпускник научится:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Выпускник получит возможность научиться:                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• основам реализации проектно-исследовательской деятельности;</li> <li>• проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;</li> <li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;</li> <li>• создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основам рефлексивного чтения;</li> <li>• ставить проблему, аргументировать её актуальность;</li> <li>• самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;</li> <li>• выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</li> </ul> |

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> <li>• давать определение понятиям;</li> <li>• устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>• осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;</li> <li>• обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;</li> <li>• осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;</li> <li>• строить классификацию на основе отрицания;</li> <li>• строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;</li> <li>• объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;</li> <li>• основам ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения;</li> <li>• структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;</li> <li>• работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• организовывать исследование с целью проверки гипотез;</li> <li>• делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Предметные результаты** освоения базового курса математики должны отражать:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## **10 класс**

### **Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства.**

#### **Выпускник научится:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
- находить значения корня натуральной степени, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- понимать геометрическую интерпретацию натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.

#### **Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать рациональные, иррациональные уравнения.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- свободно определять тип и выбирать метод решения уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.

### **Тригонометрические выражения.**

#### **Выпускник научится:**

- применять понятия синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа;
- доказывать основные тригонометрические тождества;
- использовать формулы приведения; синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов; синуса и косинуса двойного угла при преобразованиях простейших тригонометрических выражений.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- преобразовывать тригонометрические выражения различной сложности

### **Тригонометрические функции и их графики**

#### **Выпускник научится:**

- 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; и уметь применять эти понятия при решении задач;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.
- научиться выводить и применять формулы половинного угла.
- выполнять преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- выражать тригонометрические функции через тангенс половинного аргумента;
- научиться описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

### **Решение тригонометрических уравнений и неравенств.**

#### **Выпускник научится:**

- решать тригонометрические уравнения различными методами;

- решать простейшие тригонометрические неравенства.

**Выпускник получит возможность научиться**

- оперировать понятиями арксинус, арккосинус, арктангенс числа;

- оперировать формулами для решения сложных тригонометрических уравнений.

**Степенная функция. Степени и корни.**

**Выпускник научится:**

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

- различать функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики;

- оперировать степенью с действительным показателем.

**Показательная и логарифмическая функции. Показательные уравнения и неравенства.**

**Выпускник научится:**

- владеть понятиями показательная и логарифмическая функции; строить их графики и уметь применять свойства функций при решении задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- выполнять преобразования комбинированных логарифмических и показательных выражений;

- вычислять наибольшее и наименьшее значение показательной и логарифмической функций.

**Аксиомы геометрии и их следствия.**

**Выпускник научится:**

- понимать аксиоматический способ построения геометрии, различать основные фигуры в пространстве, способы их обозначения, применять формулировки аксиом стереометрии их для решения простейших задач;

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;

- различать и анализировать взаимное расположение фигур;

- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертёж по условию задачи.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать аксиомы и следствия из них при решении задач логического характера;

- изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

**Параллельность прямых и плоскостей.**

**Выпускник научится:**

- распознавать на чертежах и моделях пересекающиеся, параллельные прямые, пересекающие плоскость и параллельные ей; параллельные и пересекающиеся плоскости;

- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и геометрический аппарат;

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- научиться изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей.**

**Выпускник научится:**

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументируя свои суждения;  
- решать задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве, применять свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- познакомиться с понятием центрального проектирования и научиться изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

### **Многогранники.**

**Выпускник научится:**

- строить развертку;  
- применять понятие многогранные углы;  
- решать задачи с выпуклыми многогранниками, теоремой Эйлера;  
- применять понятия: усеченная пирамида, наклонная призма;  
- видеть симметрии в призме и пирамиде. Применить знания о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная), приводить примеры симметрий в окружающем мире;  
- решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении планиметрические факты и методы.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;  
- строить сечения многогранников; моделировать многогранники.

## **11 класс**

### **Уравнения, неравенства, системы.**

**Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, равносильные преобразования уравнений;  
- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней;  
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

**Выпускник получит возможность научиться**

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.

### **Элементы теории множеств и математической логики**

#### **Выпускник научится:**

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

### **Производная и ее применение.**

#### **Выпускник научится:**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа

### **Первообразная, интеграл.**

#### **Выпускник научится:**

- Вычислять площади фигур на координатной плоскости с применением определённого интеграла.

**Выпускник получит возможность научиться:** овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применениях.

### **Элементы теории вероятностей и математической статистики.**

#### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей (включая формулы полной вероятности и формулы Байеса);
- иметь представление о случайной величине (ее характеристики, их вычисление в дискретном случае).
- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
- вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера;
- осуществлять практические расчеты по формулам;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах,
- овладеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач.

**Векторы в пространстве.**

**Выпускник научится:**

- использовать известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, выполнять сложение, вычитание, умножение вектора на число;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- решать задачи на разложение вектора по трем некомпланарным векторам;
- решать геометрические задачи методом координат.

**Метод координат в пространстве. Движение.**

**Выпускник научится:**

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- использовать формулу расстояния от точки до плоскости;
- применять понятие компланарные векторы;
- раскладывать вектор по трем некомпланарным векторам.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- решать геометрические задачи методом координат.

**Цилиндр, конус, шар.**

**Выпускник научится:**

- иметь представление о развертке цилиндра и конуса;
- владеть понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- научиться 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.

### Объемы тел.

#### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач.
- применять при решении задач формулы объема шара и его частей.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### «МАТЕМАТИКА»

#### 10 класс

##### Алгебра и начала анализа.

**Повторение. Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства. (14 ч.)** Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости. Решение задач с использованием долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных уравнений и их систем. Решение задач на движение и совместную работу с помощью квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений. Графическое решение неравенств.

**Числовые функции (8 ч.)** Числовая функция и ее график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Сложные функции.*

**Тригонометрические выражения (15 ч.)** Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. *Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.* Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$ . Некоторые свойства тригонометрических функций. Линии тангенсов и котангенсов. *Формулы сложения тригонометрических функций. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента.* Преобразование тригонометрических выражений.

**Тригонометрические функции (7 ч.)** Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график. Свойства и графики тригонометрических

функций. Периодичность тригонометрических функций . Преобразования графиков тригонометрических функций .

**Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства (10 ч.).** Арккосинус. Решение уравнения  $\cos t = a$ . Арксинус. Решение уравнения  $\sin t = a$ . Арктангенс числа. Решение уравнения  $\operatorname{tg} t = a$ . Арккотангенс числа, решение уравнения  $\operatorname{ctg} t = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

**Степень с действительным показателем (11 ч).** Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Графический способ решения уравнений . Свойства корня  $n$ -й степени. Арифметические операции над корнями  $n$ -й степени. Преобразование выражений , содержащих радикалы. Степень с действительным показателем. Свойства степени. Обобщение понятия о показателе степени. Преобразование выражений , содержащих степени. Преобразование выражений , содержащих степени и корни.

**Степенная функция .(7 ч.).** Степенная функция и ее свойства и график. Функция  $y = x^r$  при  $r > 1$ , функция  $y = x^r$  при  $r < 1$ . Функция  $y = x^r$  при  $0 < r < 1$ . Функция  $y = x^{-r}$  . Иррациональные уравнения. Метод интервалов для решения неравенств.

**Показательная функция (8 ч).** Степень с иррациональным показателем. Функция  $y = 2^x$ . Функция  $y = 2^{-x}$ . Показательная функция и ее свойства и график. Показательные функции как математические модели реальных ситуаций . Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

**Логарифмическая функция (16 ч.).** Логарифм числа. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  при  $a > 1$  и ее свойства и график. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  при  $0 < a < 1$  и ее свойства и график. Свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений . Десятичный логарифм. Преобразование выражений , содержащих десятичные логарифмы. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование выражений , содержащих натуральные логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений . Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений . Логарифмические неравенства.

**Преобразования графиков функций (6 ч.).** Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей. Растяжение и сжатие. Отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений. Графические методы

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

## **Геометрия**

**Повторение (9 ч.)** Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Вписанные и описанные многогранники. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Выражение площади

треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей .

*Решение задач с помощью векторов и координат.*

**Наглядная стереометрия (5 ч.).** Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

*Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

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

**Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (17 ч.).** Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Свойства прямой, параллельной плоскости. Параллельность прямой и плоскости, решение задач. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между двумя прямыми.

Параллельность плоскостей . Свойства параллельных плоскостей .

Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Тетраэдр.

Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 ч.).**

Проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярные прямые в пространстве.

Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонная.

Перпендикулярность прямой и плоскости, решение задач. Расстояния между фигурами в пространстве. Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о

трех перпендикулярах. Применение теоремы о трех перпендикулярах. Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей в пространстве. Перпендикулярность плоскостей, решение задач.

### **Многогранники (19 ч.).**

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Применение свойств прямоугольного параллелепипеда в решении задач. Многогранники. Элементы многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма, элементы призмы. Правильная призма. Площадь поверхности прямой призмы. Теорема Пифагора в пространстве. Пирамида, элементы пирамиды. Правильная пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды. Прямая пирамида. Усеченная пирамида. Призма и пирамида, решение задач.

## **11 класс**

### **Алгебра и начала анализа.**

**Системы уравнений и неравенств (24 ч.).** Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Способы решения систем уравнений. *Системы показательных уравнений.* Решение систем показательных уравнений способом подстановки и способом алгебраического сложения. Решение систем показательных уравнений способом введения новой переменной. Основные приемы решения систем показательных уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. *Системы логарифмических уравнений.* Решение систем логарифмических уравнений способом подстановки и способом алгебраического сложения. Решение систем логарифмических уравнений способом введения новой переменной. Основные приемы решения систем логарифмических уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. *Системы иррациональных уравнений.* Основные приемы решения систем иррациональных уравнений. Решение систем неравенств с одной переменной. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений систем неравенств. *Системы показательных неравенств.* Приемы решения систем показательных неравенств. *Системы логарифмических неравенств.* Приемы решения систем логарифмических неравенств. *Уравнения с параметром.*

*Системы уравнений с параметром. Примеры решения систем уравнений с параметром.*

**Производная (20 ч.).** Предел последовательности . Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Предел функции. Приращение аргумента и приращение функции. Производная функции в точке.

Геометрический и физический смысл производной. Алгоритм нахождения производной функции. Дифференцируемость и непрерывность функции. Производные элементарных функций. Нахождение производной элементарных функций . *Правила дифференцирования.* Производная суммы, производная произведения. Применение правил дифференцирования. Производная частного. Производная функции  $y=f(kx+m)$ . Использование правил дифференцирования при выполнении упражнений . Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции.

**Применение производной (16 ч.).** Понятие о непрерывных функциях.

Исследование функций на монотонность. Применение производной к исследованию функций на монотонность. Точки экстремума (максимума и минимума). Необходимое и достаточные условия экстремума. Алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Схема исследования функции и построения ее графика. Применение схемы исследования функции для построения графика. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.* Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

**Первообразная(10 ч.).** Понятие первообразной . *Первообразные элементарных функций.* Правила нахождения первообразных. Применение правил нахождения первообразных. *Определенный интеграл . Формула Ньютона-Лейбница.* Применение формулы Ньютона-Лейбница. *Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.*

## Геометрия

### Тела вращения (21 ч.).

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. *Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)*. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Цилиндр, решение задач. Конус. Основные свойства прямого кругового конуса. *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)*. Площадь поверхности прямого кругового конуса. Конус, решение задач. *Развертка цилиндра и конуса*. Сфера и шар. *Уравнение сферы в пространстве*. Сечения шара. Площадь поверхности шара. Шар, решение задач. *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы)*.

**Объемы тел (21 ч.).** Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольного параллелепипеда, решение задач. Объем призмы. Объем наклонной призмы. Объем призмы, решение задач. Объем цилиндра. Объем цилиндра, решение задач. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды. Объем пирамиды, решение задач. Объем конуса. Объем усеченного конуса. Объем конуса, решение задач. Объем шара. Объем шара, решение задач. Площадь сферы. *Подобные тела в пространстве*. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Объемы тел, решение задач.

**Векторы и координаты в пространстве (20 ч.).** Понятие вектора в пространстве. Координаты вектора. Сумма векторов. Сумма векторов, решение задач. Умножение вектора на число. Умножение вектора на число, решение задач. Координаты середины отрезка. Нахождение координат середины отрезка. Длина вектора. *Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве*. Простейшие задачи в координатах. Коллинеарные и компланарные векторы. *Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам*. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. *Скалярное произведение векторов в координатах*. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. *Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов*. *Уравнение плоскости в пространстве*. Векторы в пространстве, решение задач.

*Движения в пространстве (6 ч.). Центральная симметрия. Симметрия относительно плоскости. Параллельный перенос. Поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными.**

**Повторение(8 ч.).** Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий, вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей, формула полной вероятности.

**Случайные величины (12 ч.).** Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.

**Нормальное распределение (3 ч.).** Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

**Закон больших чисел (9 ч.).** Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### «МАТЕМАТИКА»

| Класс 10                  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел                    | Кол-во часов | Темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Алгебра и начала анализа. | 102          | <p><b>Повторение. Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства. (14 ч.)</b> Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости. Решение задач с использованием долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных уравнений и их систем. Решение задач на движение и совместную работу с помощью квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции <math>y = \sqrt{x}</math>. Графическое решение уравнений. Графическое решение неравенств.</p> <p><b>Числовые функции(8 ч.)</b> Числовая функция и ее график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.</p> | 14           | <p>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические</p> |

Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Сложные функции.*

**Тригонометрические выражения (15 ч.).** Числовая окружность.

Числовая окружность на координатной плоскости.

*Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.* Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). Некоторые свойства тригонометрических функции. Линии тангенсов и котангенсов. *Формулы сложения тригонометрических функций. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента.*

Преобразование тригонометрических выражений .

**Тригонометрические функции (7 ч.)** Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график . Функция  $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график. *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график .* Свойства и графики тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций . Преобразования графиков тригонометрических функций .

**Простейшие тригонометрические уравнения (10 ч.).** Арккосинус.

функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. Функции и графики уметь: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по поведению и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

Решение уравнения  $\cos t = a$ . Арксинус.  
 Решение уравнения  $\sin t = a$ .  
 Арктангенс числа. Решение уравнения  $\tan t = a$ . *Арккотангенс числа, решение уравнения  $\cot t = a$ .* Решение тригонометрических уравнений.  
*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*  
*Решение простейших тригонометрических неравенств.*  
**Степени с действительным показателем(11ч).** Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа.  
 Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Графический способ решения уравнений. Свойства корня  $n$ -й степени.  
 Арифметические операции над корнями  $n$ -й степени.  
 Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с действительным показателем.  
 Свойства степени. Обобщение понятия о показателе степени.  
 Преобразование выражений, содержащих степени.  
 Преобразование выражений, содержащих степени и корни.  
**Степенная функция (7 ч.)**  
 Степенная функция и ее свойства и график. Функция  $y = x^r$  при  $r > 1$ , функция  $y = x^r$  при  $r < 1$ . Функция  $y = x^r$  при  $0 < r < 1$ . Функция  $y = x^{-r}$ .  
 Иррациональные уравнения. *Метод интервалов для решения неравенств.*  
**Показательная функция (8 ч).**  
 Степень с иррациональным показателем. Функция  $y = 2^x$ . Функция  $y = 2^{-x}$ . Показательная функция и ее свойства и график.  
 Показательные функции как математические модели реальных ситуаций. Простейшие

вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;  
 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы

показательные уравнения и неравенства. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

### **Логарифмическая функция (16 ч.).**

Логарифм числа. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  при  $a > 1$  и ее свойства и график. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  при  $0 < a < 1$  и ее свойства и график.

Свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений .

Десятичный логарифм.

Преобразование выражений , содержащих десятичные логарифмы. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование выражений , содержащих натуральные логарифмы.

Логарифмические уравнения.

Основные методы решения логарифмических уравнений .

Метод логарифмирования.

Система логарифмических уравнений . Логарифмические неравенства.

### **Преобразования графиков функций (6 ч.).**

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей. Растяжение и сжатие.*

*Отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений.*

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

**Повторение (9 ч.)** Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем

вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы

треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Вписанные и описанные многогранники. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей . *Решение задач с помощью векторов и координат.*

**Наглядная стереометрия (5 ч.).**  
 Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

**Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (17 ч.).**  
 Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Свойства прямой , параллельной плоскости. Параллельность прямой и плоскости, решение задач. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей . Свойства параллельных плоскостей . Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Тетраэдр.

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

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.</p> <p><b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 ч.).</b></p> <p>Проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонная.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости, решение задач. Расстояния между фигурами в пространстве. Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах. Применение теоремы о трех перпендикулярах. Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.</p> <p>Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей в пространстве. Перпендикулярность плоскостей, решение задач.</p> <p><b>Многогранники (19 ч.).</b></p> <p>Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Применение свойств прямоугольного параллелепипеда в решении задач. Многогранники. Элементы многогранника. Развертка. Многогранные углы.</p> | <p>проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; 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; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <p>11 класс</p> <p>Алгебра<br/>и начала<br/>анализа<br/>(102 ч.)</p> | <p>Выпуклые многогранники. Призма, элементы призмы. Правильная призма. Площадь поверхности прямой призмы. Теорема Пифагора в пространстве. Пирамида, элементы пирамиды. Правильная пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды. Прямая пирамида. Усеченная пирамида. Призма и пирамида, решение задач.</p> <p><b>Системы уравнений и неравенств. (24 ч.).</b> Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Способы решения систем уравнений. <i>Системы показательных уравнений.</i> Решение систем показательных уравнений способом подстановки и способом алгебраического сложения. Решение систем показательных уравнений способом введения новой переменной. Основные приемы решения систем показательных уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. <i>Системы логарифмических уравнений.</i> Решение систем логарифмических уравнений способом подстановки и способом алгебраического сложения. Решение систем логарифмических уравнений способом введения новой переменной. Основные приемы решения систем логарифмических уравнений: подстановка, алгебраическое</p> | <p>относительно прямой</p> |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

сложение, введение новых переменных. *Системы иррациональных уравнений.* Основные приемы решения систем иррациональных уравнений. Решение систем неравенств с одной переменной. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений систем неравенств. *Системы показательных неравенств.* Приемы решения систем показательных неравенств. *Системы логарифмических неравенств.* Приемы решения систем логарифмических неравенств. *Уравнения с параметром.* *Системы уравнений с параметром.* Примеры решения систем уравнений с параметром.

**Производная (20 ч.).** Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Предел функции. Приращение аргумента и приращение функции. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Алгоритм нахождения производной функции. Дифференцируемость и непрерывность функции. Производные элементарных функций. Нахождение производной элементарных функций.

решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики

Правила дифференцирования.  
 Производная суммы,  
 производная произведения.  
 Применение правил  
 дифференцирования.  
 Производная частного.  
 Производная функции  
 $y=f(kx+m)$ . Использование  
 правил дифференцирования при  
 выполнении упражнений .  
 Касательная к графику функции.  
 Уравнение касательной к  
 графику функции. Алгоритм  
 составления уравнения  
 касательной к графику  
 функции.

**Применение производной (16 ч.).**  
 Понятие о непрерывных функциях.  
 Исследование функций на  
 монотонность. Применение  
 производной к исследованию  
 функций на монотонность.  
 Точки экстремума (максимума и  
 минимума). Необходимое и  
 достаточные условия  
 экстремума. Алгоритм  
 исследования непрерывной  
 функции на монотонность и  
 экстремумы. Нахождение  
 наибольшего и наименьшего  
 значений непрерывной  
 функции. Алгоритм  
 нахождения наибольшего и  
 наименьшего значений  
 непрерывной функции на  
 отрезке. Исследование  
 элементарных функций на точки  
 экстремума, наибольшее и  
 наименьшее значение с помощью  
 производной. Схема исследования  
 функции и построения ее  
 графика. Применение схемы  
 исследования функции для

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Геометрия (68 ч.)</p> | <p>построения графика. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</i> Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p><b>Первообразная(10 ч.).</b> Понятие первообразной . <i>Первообразные элементарных функций.</i> Правила нахождения первообразных. Применение правил нахождения первообразных. <i>Определенный интеграл . Формула Ньютона-Лейбница.</i> Применение формулы Ньютона-Лейбница. <i>Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.</i></p> <p><b>Тела вращения (21 ч.).</b> Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. <i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).</i> Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Цилиндр, решение задач. Конус. Основные свойства прямого кругового конуса. <i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).</i> Площадь поверхности прямого кругового конуса. Конус, решение задач. <i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Сфера и шар. <i>Уравнение сферы в пространстве.</i> Сечения шара. Площадь поверхности шара. Шар, решение задач.</p> | <p>вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа</p> |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

**Объемы тел (21 ч.).** Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольного параллелепипеда, решение задач. Объем призмы. Объем наклонной призмы. Объем призмы, решение задач. Объем цилиндра. Объем цилиндра, решение задач. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды. Объем пирамиды, решение задач. Объем конуса. Объем усеченного конуса. Объем конуса, решение задач. Объем шара. Объем шара, решение задач. Площадь сферы. *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Объемы тел, решение задач.

**Векторы и координаты в пространстве (20 ч.).** Понятие вектора в пространстве. Координаты вектора. Сумма векторов. Сумма векторов, решение задач. Умножение вектора на число. Умножение вектора на число, решение задач. Координаты середины отрезка. Нахождение координат середины отрезка. Длина вектора. *Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.* Простейшие задачи в координатах. Коллинеарные и компланарные векторы. *Теорема о разложении*

вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа; вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

Вероятность и статистика. Работа с данными (32 ч.)

вектора по трем некопланарным векторам. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Векторы в пространстве, решение задач.

#### **Движения в пространстве.**

Центральная симметрия, симметрия относительно плоскости.

Параллельный перенос. Поворот.

Свойства движений. Применение движений при решении задач.

#### **Вероятность и статистика. Работа с данными.**

**Повторение(8 ч.).** Решение задач на табличное и графическое представление данных.

Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.

Решение задач на определение частоты и вероятности событий, вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики.

Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей, формула полной вероятности.

#### **Случайные величины (12 ч.).**

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые

иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой

уметь применять формулы объемов при решении задач находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися

случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.

### **Нормальное распределение (3 ч.).**

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

### **Закон больших чисел (9 ч.).**

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

прямыми, заданными в системе координат

решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера

## 7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательной деятельности

### 7.1. Печатные пособия:

1. Учебник: А.Г.Мордкович, П.В.Семенов, Алгебра и начала анализа 10-11 кл., часть 1, М. Мнемозина, 2020 г.
2. Учебник: А.Г.Мордкович, П.В.Семенов, Алгебра и начала анализа 10-11 кл., часть 2, М. Мнемозина, 2020 г.
3. Учебник: Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Геометрия 10-11 кл., М. «Просвещение», 2020 г.

### 7.2. Экранны-звуковые пособия:

1. компьютер с мультимедиапроектором, звуковые колонки;

### 7.4. Цифровые и электронные образовательные ресурсы:

1. Сайт Мордковича А. Г. : <http://www.ziimag.narod.ru/index.htm>
2. «Решу ЕГЭ» сайт для подготовки ГИА.
3. Уроки на платформе «Инфоурок».

### СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1 заседания методического объединения учителей естественно – математического и прикладного цикла  
от «28» 08 2020 г.  
С.В.р Р.Г.Сафразбекова

### СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
С.А. Гарбуз  
«28» 08 2020г.