

Министерство обороны Российской Федерации  
Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение  
«Оренбургское президентское кадетское училище»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УРОВНЯ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

**10-11 КЛАССЫ**

г. Оренбург

## **Содержание**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| I   | Пояснительная записка.....                             | 3  |
| II  | Планируемые результаты изучения учебного предмета..... | 8  |
| III | Содержание учебного предмета .....                     | 25 |
| IV  | Тематическое планирование.....                         | 30 |
| V   | Список литературы.....                                 | 62 |

## **I. Пояснительная записка**

Рабочая программа среднего общего образования по математике Оренбургского президентского кадетского училища составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- примерной программы среднего общего образования по математике;
- учебного плана Оренбургского ПКУ;
- федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта, учебного плана, годового календарного учебного графика ОПКУ, примерной программы среднего общего образования по предмету «Математика» учебников А.Г. Мордковича (Алгебра и начала математического анализа. – М.: Мнемозина, 2011 г.) и Л.С. Атанасяна (Геометрия. – М.: ВАКО, 2013г.).

Математика является одним из основных, системообразующих предметов среднего общего образования. Такое место математики среди учебных предметов обуславливает и её особую роль с точки зрения всестороннего развития личности обучающихся. При этом когнитивная составляющая данного курса позволяет обеспечить как требуемый государственным стандартом необходимый уровень математической подготовки, так и повышенный уровень, являющийся достаточным для углубленного изучения предмета.

Обучение математике в 10-11 классах направлено на достижение следующих *целей*:

1) *в направлении личностного развития*:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей

2) в *метапредметном направлении*:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в *предметном направлении*:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

В основе построения данного курса лежит идея гуманизации обучения, соответствующая современным представлениям о целях среднего общего образования и уделяющая особое внимание личности кадета, его интересам и способностям.

Предлагаемый курс позволяет обеспечить формирование как *предметных* умений, так и *универсальных учебных действий* кадет, а также способствует достижению личностных результатов, которые в дальнейшем позволят обучающимся применять полученные знания и умения для решения различных жизненных задач.

### **Общая характеристика учебного предмета «Математика»**

В основе содержания обучения математике лежит овладение обучающимися следующими видами компетенций: **предметной, коммуникативной, организационной и общекультурной**. В соответствии с этими видами компетенций выделены главные содержательно-целевые направления развития кадет средствами предмета «Математика».

**Предметная компетенция.** Под предметной компетенцией понимается осведомлённость обучающихся о системе основных математических представлений и овладение ими необходимыми предметными умениями. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: о математическом языке как средстве выражения математических законов, закономерностей и т.д.; о математическом моделировании

как одном из важных методов познания мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: создавать простейшие математические модели, работать с ними и интерпретировать полученные результаты; приобретать и систематизировать знания о способах решения математических задач, а также применять эти знания и умения для решения многих жизненных задач.

**Коммуникативная компетенция.** Под коммуникативной компетенцией понимается сформированность умения ясно и чётко излагать свои мысли, строить аргументированные рассуждения, вести диалог, воспринимая точку зрения собеседника и в то же время подвергая её критическому анализу, отстаивать (при необходимости) свою точку зрения, выстраивая систему аргументации. Формируются образующие эту компетенцию умения, а также умения извлекать информацию из разного рода источников, преобразовывая её при необходимости в другие формы (тексты, таблицы, схемы и т.д.).

**Организационная компетенция.** Под организационной компетенцией понимается сформированность умения самостоятельно находить и присваивать необходимые обучающимся новые знания. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: самостоятельно ставить учебную задачу (цель), разбивать её на составные части, на которых будет основываться процесс её решения, анализировать результат действия, выявлять допущенные ошибки и неточности, исправлять их и представлять полученный результат в форме, легко доступной для восприятия других людей.

**Общекультурная компетенция.** Под общекультурной компетенцией понимается осведомленность обучающихся о математике как элементе общечеловеческой культуры, её месте в системе других наук, а также её роли в развитии представлений человечества о целостной картине мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: об уровне развития математики на разных исторических этапах; о высокой практической значимости математики с точки зрения создания и развития материальной культуры человечества, а также о важной роли математики с точки зрения формирования таких важнейших черт личности, как независимость и критичность мышления, воля и настойчивость в достижении цели и др.

Курсы математики для 10-11 классов складываются из следующих содержательных компонентов: алгебры, математического анализа, комбинаторики и теории вероятностей, геометрии.

Курс нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реально-

сти. Язык алгебры и математического анализа подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения математики является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения математики является получение обучающимися конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у обучающихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей являются обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит обучающимся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления. Таким образом, в ходе освоения содержания курса обучающиеся получают возможность:

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике;
- сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить пространственные представления и изобразительные умения,

освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;

- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

*Раздел геометрии* позволит сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений; распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве и изображать их; изображать основные многогранники; выполнять чертежи по заданным условиям; строить сечения куба, призмы, пирамиды, круглых тел; решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, векторную алгебру; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

### **Место учебного предмета «Математика» в учебном плане Оренбургского президентского кадетского училища**

Содержание рабочей программы направлено на освоение обучающимися знаний, умений и навыков на базовом и профильном уровнях, что соответствует образовательной программе Оренбургского президентского кадетского училища. Она включает в себя все темы, предусмотренные стандартом среднего общего образования по математике и авторской программой учебного курса для обучения математике А.Г. Мордковича, Л.С. Атанасяна.

Данная рабочая программа рассчитана на 68 недель, что соответствует годовому календарному графику учебного заведения. Срок реализации – 2 года. В 10-11 классах (базовый уровень): по 102 часа алгебры и начал анализа и 68 часов геометрии. В учебном плане для изучения математики отводится 5 часов в неделю, из которых предусмотрено 3 часа в

неделю на изучение курса алгебры и начал анализа, 2 часа на изучение геометрии.

В 10-11 классах (профильный уровень): по 136 часов алгебры и начал анализа и 68 часов геометрии. В учебном плане для изучения математики отводится 6 часов в неделю, из которых предусмотрено 4 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал анализа, 2 часа на изучение геометрии.

## **II. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика»**

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса математики направлены на:

- развитие у обучающихся способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

- формирование личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

- формирование умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

- решение задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

- повышение эффективности усвоения обучающимися знаний и учебных действий, формирование научного типа мышления, компетентностей в предметных областях, учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

- создание условий для интеграции урочных и внеурочных форм учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся, а также их самостоятельной работы по подготовке и защите индивидуальных проектов;

- формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы), возможность получения практико-ориентированного результата;

- практическую значимость проводимых исследований и индивидуальных проектов;



-возможность практического использования приобретённых обучающимися коммуникативных навыков, навыков целеполагания, планирования и самоконтроля;

-подготовку к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

***Личностные результаты*** предполагают сформированность:

- способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;
- личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;
- умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;
- умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;
- ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории;
- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.).

***Метапредметные результаты*** предполагают сформированность:

- способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

- владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии;

- умения организовывать совместную учебную деятельность с преподавателем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиции и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение.

***Предметные результаты*** предполагают сформированность:

- представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

- понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

- представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению;

- сформированность навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олим-

пиады, национальные образовательные программы и другие формы); -к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

#### **В результате изучения математики обучающиеся 10 класса должны: знать/понимать**

– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

– значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

– вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

**Основы тригонометрии.** Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

**Функции и графики.** Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Тригонометри-

ческие функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

**Производная.** Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

**Должны уметь (на продуктивном уровне освоения):**

**10 класс (базовый уровень)**

**Алгебра**

-выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;

-проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих 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 тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

**Функции и графики**

-определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

-строить графики изученных функций;

-описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

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

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

**Начала математического анализа**

-вычислять производные 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;

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических и с элементами военной тематики, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

-решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а так же с использованием известных формул, вычислять коэффициенты бинома Ньютона с использованием треугольника Паскаля;

-вычислять вероятность событий на основе подсчета числа исходов;

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

-владеть компетенциями: учебно–познавательной, ценностно–ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально–трудовой.

### **10 класс (профильный уровень)**

#### **знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

#### Числовые и буквенные выражения

**Должны уметь (на продуктивном и творческом уровнях освоения)**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
  - применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
  - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
  - выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
  - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

#### Функции и графики

- 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;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Начала математического анализа**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

- 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;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решать геометрические, физические, экономические и другие прикладные задачи, в том числе задачи на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### **Уравнения и неравенства**

- решать рациональные уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- доказывать несложные неравенства;

- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

- 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;

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

анализа реальных числовых данных, представлены в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

**Способны использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**

-для практических расчётов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

-описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

-решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических; построения и исследования простейших математических моделей.

## 10 класс геометрия

**Должны знать:**

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призмы. Параллелепипед, куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Примеры симметрии в окружающем мире. Сечение куба. Призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках.

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора. Равенство векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.



**Должны уметь (на продуктивном и творческом уровнях усвоения):**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении*;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач;
- *строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды*;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- выполнения вычислений площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

## **11 класс**

**В результате изучения курса алгебры и начал анализа 11-го класса обучающиеся должны знать:**

Корень  $n$ -ой степени из действительного числа, его свойства, преобразование корней, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифмы. Логарифм числа, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов, геометрический смысл определенного интеграла;

Функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Построение графиков функций. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Показательная функ-

ция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразование графиков.

Первообразная. Формула Ньютона- Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результатов, учет реальных ограничений.

**Должны уметь (на продуктивном уровне освоения):**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих 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, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

по началам математического анализа он должен уметь:

- вычислять производные 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;

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

владеть компетенциями учебно-познавательной, ценностно – ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально – трудовой.

**В результате изучения математики, на профильном уровне обучающиеся 11 класса должны:**

**знать/понимать**

-значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

-значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

-идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

-значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

-возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

-универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

-различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

-роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

-вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

**Числовые и буквенные выражения**

-корень  $n$ -ой степени из действительного числа, его свойства, преобразование корней, содержащих радикалы;

- логарифм, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов, геометрический смысл определенного интеграла;
- формула бинома Ньютона;
- случайные события и их вероятности.

**Должны уметь (на продуктивном и творческом уровнях усвоения):**

### **Алгебра**

-выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

-применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;

-находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;

-выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;

-проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы и тригонометрические функции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

-практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### **Функции и графики**

-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;

-решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

-описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Начала математического анализа**

-находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

-вычислять производные и первообразные 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;

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

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

### **Уравнения и неравенства**

-решать рациональные уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические, логарифмические, показательные уравнения, их системы;

-доказывать несложные неравенства;

-решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

-решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

-построения и исследования простейших математических моделей.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

-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;

-вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

-анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

## **11 класс. Геометрия**

### **Векторы в пространстве**

**Знать:** определение вектора в пространстве, основные действия с векторами в пространстве; уметь применять их при решении задач.

#### **Уметь:**

- определять равные векторы;
- применять на практике правила сложения и вычитания векторов;
- применять на практике правила сложения нескольких векторов в пространстве;
- применять на практике правило умножения вектора на число и основное свойство этого правила.

### **Метод координат в пространстве**

#### **Знать:**

- понятие прямоугольной системы координат в пространстве;
- понятие координат вектора в прямоугольной системе координат;
- понятие радиус-вектора произвольной точки пространства;
- формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты, расстояние между двумя точками;
- понятие угла между векторами;
- понятие скалярного произведения векторов;
- формулу скалярного произведения в координатах;
- свойства скалярного произведения;
- уравнение плоскости;
- понятие движения пространства и основные виды движения;
- понятие преобразования подобия.

#### **Уметь:**

- строить точки в прямоугольной системе координат по заданным её координатам и находить координаты точки в заданной системе координат;
- выполнять действия над векторами с заданными координатами;
- доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус-вектора, координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала;
- решать простейшие задачи в координатах;

- вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам;
- вычислять углы между прямыми и плоскостями;
- строить симметричные фигуры.

## **Цилиндр, конус и шар**

### **Знать:**

- понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов(боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус;
- формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра;
- понятие конической поверхности, конуса и его элементов(боковая поверхность, основание, вершина, образующая, ось, высота), усечённого конуса;
- формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
- понятия сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр);
- уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат;
- взаимное расположение сферы и плоскости;
- теоремы о касательной плоскости к сфере;
- формулу площади сферы;
- взаимное расположение сферы и прямой;
- сечения цилиндрической и конической поверхностей.

### **Уметь:**

- решать задачи на вычисление боковой и полной поверхностей цилиндра;
- решать задачи на вычисление боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
- решать задачи на вычисление площади сферы;
- вписывать сферу в цилиндрическую, коническую поверхность.

## **Объёмы тел**

### **Знать:**

- понятие объёма, основные свойства объёма;
- формулы нахождения объёмов призмы, в основании которой прямоугольный треугольник и прямоугольного параллелепипеда;
- правило нахождения прямой призмы;
- что такое призма, вписана и призма описана около цилиндра;
- формулу для вычисления объёма цилиндра;

- способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла, основную формулу для вычисления объёмов тел;
- формулу нахождения объёма наклонной призмы;
- формулы вычисления объёма пирамиды и усечённой пирамиды;
- формулы вычисления объёмов конуса и усечённого конуса;- формулу объёма шара;
- определения шарового слоя, шарового сегмента, шарового сектора, формулы для вычисления их объёмов;
- формулу площади сферы.

#### **Уметь:**

- объяснять, что такое объём тела, перечислять его свойства и применять эти свойства в несложных ситуациях;
- применять формулы нахождения объёмов призмы при решении задач;
- решать задачи на вычисления объёма цилиндра;
- воспроизводить способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла;
- применять формулу нахождения объёма наклонной призмы при решении задач;
- решать задачи на вычисление объёмов пирамиды и усечённой пирамиды;
- применять формулы вычисления объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач
- применять формулу объёма шара при решении задач;
- различать шаровой слой, сектор, сегмент и применять формулы для вычисления их объёмов в несложных задачах;
- применять формулу площади сферы при решении задач.

#### **Обобщающее повторение. Решение задач**

Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Метод координат в пространстве.

-цилиндр, конус и шар. Объёмы тел.

#### **Знать:**

- основные определения и формулы, изученные в курсе геометрии.

#### **Уметь:**

- применять теоретические знания и формулы при решении задач.

### **III. Содержание учебного предмета**

#### **10 класс базовый**



## **АЛГЕБРА**

### **Числовые функции**

Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.

### **Тригонометрические функции**

Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Периодичность функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Построение графика функций  $y = mf(x)$  и  $y = f(kx)$  по известному графику функции  $y = f(x)$ . Функции  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.

### **Тригонометрические уравнения**

Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения  $\cos t = a$ . Арксинус. Решение уравнения  $\sin t = a$ . Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

### **Преобразование тригонометрических выражений**

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

### **Производная**

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.

Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование функции  $y = f(kx + m)$ .

Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции  $y = f(x)$ .

Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.

### **Обобщающее повторение .**

## **11 класс базовый**

### **АЛГЕБРА**

#### **Степени и корни. Степенные функции**

Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

#### **Показательная и логарифмическая функции**

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Функция  $y = \log_a x$ , ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

#### **Первообразная и интеграл**

Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

#### **Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей**

Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.

#### **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения  $h(f(x))=h(g(x))$  уравнением  $f(x)=g(x)$ , разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.

Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

### **Обобщающее повторение**

10 класс профиль

### **Действительные числа**

Дидактические единицы: Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа. Аксиоматика действительных чисел. Метод математической индукции.

### **Числовые функции**

Определение числовой функции. Способы ее задания. Свойства функций. Обратная функция.

### **Тригонометрические функции**

#### **Тригонометрические уравнения и неравенства**

Дидактические единицы: Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Периодичность функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Преобразования графиков тригонометрических функций. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Арккосинус и решение уравнения  $\cos t = a$ . Арксинус и решение уравнения  $\sin t = a$ . Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ . Методы решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Решение тригонометрических неравенств с использованием тригонометрического круга.

#### **Преобразование тригонометрических выражений**

Дидактические единицы: Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Формулы приведения, двойного аргумента, понижения степени. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

### **Комплексные числа**

Дидактические единицы: Комплексные числа, комплексная плоскость. Тригонометрическая и алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами (сложение, умножение, извлечение корня, возведение в степень) применение комплексных чисел при решении квадратного уравнения.

### **Производная**

Дидактические единицы: Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности. Сумма бесконечной геометрической

прогрессии. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.

Сочетания и размещения. Бином Ньютона, случайные события и их вероятности.

## **11 класс профиль**

### **Многочлены от одной переменной**

Дидактические единицы: арифметические операции над многочленами от одной переменной; решения уравнений степени выше второй.

### **Степени и корни. Степенные функции.**

Дидактические единицы: корни и степени; корень степени  $n > 1$  и его свойства; степень с рациональным показателем и ее свойства; понятие о степени с действительным показателем; свойства степени с действительным показателем; степенные функции, их свойства и графики.

### **Показательная и логарифмическая функции.**

Дидактические единицы: логарифм; логарифм числа; основное логарифмическое тождество; логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию; десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ ; преобразования простейших выражений, включающих арифметические действия логарифмирования; показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; показательные и логарифмические уравнения и неравенства; дифференцирование показательной и логарифмической функций.

### **Первообразная и интеграл.**

Дидактические единицы: первообразная; задачи, приводящие к определению определенного интеграла; определенный интеграл; вычисление площадей плоских фигур.

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

Дидактические единицы: табличное и графическое представление данных; числовые характеристики рядов данных; поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества; формулы числа перестановок, сочетаний, размещений; решение комбинаторных задач; формула бинома Ньютона; элементарные и сложные события; рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события; понятие о независимости событий; ве-

роятность и статистическая частота наступления события; решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.**

Дидактические единицы: основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных; равносильность уравнений, неравенств, систем; решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными; решение систем неравенств с одной переменной; использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств; метод интервалов; изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики; интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Для подготовки обучающихся к успешной сдаче ЕГЭ в рамках данной главы планируется решение уравнений и неравенств из второй части КИМов ЕГЭ.

## **ГЕОМЕТРИЯ 10 класс**

### **Введение (аксиомы стереометрии и их следствия).**

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

### **Параллельность прямых и плоскостей.**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве, прямой и плоскости.

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

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. При-

знак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

**Многогранники.** Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники. учебнике, а также графические компьютерные средства.

### **Векторы в пространстве.**

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения. **Повторение.**

## **ГЕОМЕТРИЯ 11 класс**

**Метод координат в пространстве. Движения.** Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### **Цилиндр, конус, шар**

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

### **Объемы тел.**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности

### **Повторение**

## **IV. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

**Формы организации учебного процесса:** индивидуальные, групповые, фронтальные, классные и внеклассные. С учетом того, что кадеты учатся в учреждении закрытого типа, используется возможность проведения индивидуальных занятий с кадетами во внеурочное время в жилых корпусах и учебных кабинетах. Организация взаимоконтроля и взаимопомощи в ходе изучения математики способствует укреплению кадетского братства.

**10 класс. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень)**

| №<br>п/<br>п | темы             | содержание   | Виды деятельности обучающихся   | Количество часов |
|--------------|------------------|--|---|------------------|
| 1            | Числовые функции | Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция. | <p>Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций, теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследовать функцию, заданную формулой, на чётность. Строить графики функций, используя чётность или нечётность. Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей.</p> <p>Формулировать определение обратной функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции. Формулировать определе</p> | 6                |

|   |                            |   |   |    |
|---|----------------------------|---|---|----|
|   |                            |   | ие взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строить график обратной функции.  |    |
| 2 | Тригонометрические функции | Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график. Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ . Построение графика функций $y = mf(x)$ и $y = f(kx)$ по известному графику функции $y = f(x)$ . Функции $y = \operatorname{tg} x$ к $y$ | Формулировать определение радиантной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четы- | 24 |



|   |                              |   |  |    |
|---|------------------------------|---|--|----|
|   |                              | $= \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.   | рѣх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.  |    |
| 3 | Тригонометрические уравнения | <p>Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения <math>\cos t = a</math>. Арксинус. Решение уравнения <math>\sin t = a</math>. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>.</p> <p>Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравне-</p> | <p>Формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.</p> <p>Распознавать тригонометрические уравнения</p> | 11 |

|   |   |  |   |    |
|---|---|--|---|----|
|   |   | ния.   | и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства   |    |
| 4 | Преобразование тригонометрических выражений | Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. | Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму | 14 |
| 5 | Произ-                                      | Определение  | Формулиро-  | 33 |

|  |               |  |   |  |
|--|---------------|--|---|--|
|  | <p>водная</p> | <p>числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.</p> <p>Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей.</p> <p>Сумма бесконечной геометрической прогрессии.</p> <p>Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>Определение производной. Алгоритм отыскания производной.</p> <p>Формулы дифференцирования.</p> <p>Правила дифференцирования.</p> <p>Дифференцирование функции <math>y = f(kx + m)</math>.</p> <p>Уравнение касательной к графику функции. Алго-</p> | <p>вать определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.</p> |  |
|--|---------------|--|---|--|

|  |            |   |  |     |
|--|------------|---|--|-----|
|  |            | <p>ритм составления уравнения касательной к графику функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.</p> |  |     |
|  | Повторение |   |  | 14  |
|  | Итого      |   |  | 102 |

**10 класс. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень)**

| №<br>п/<br>п | темы                 | содержание   | Виды деятельности учащихся   | Количество часов |
|--------------|----------------------|--|--|------------------|
| 1            | Действительные числа | <p>Натуральные и целые числа. Рациональные и иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индук-</p> | <p><b>Формулировать</b> определения натурального, целого, рационального, иррационального и действительного чисел, модуля действительного числа</p> <p><b>Выполнять</b> арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, пользуясь оценкой и при-</p> | 13               |

|   |                  |  |   |   |
|---|------------------|--|---|---|
|   |                  | ции.   | <p>кидкой при практических расчетах.</p> <p><b>Исследовать</b> многочлен на делимость методом математической индукции</p> <p><b>Находить</b> корни многочлена с одной переменной с целью разложения на множители</p>  |   |
| 2 | Числовые функции | Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция. | <p><b>Формулировать</b> определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций, теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. <b>Находить</b> наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. <b>Исследовать</b> функцию, заданную формулой, на чётность. <b>Строить</b> графики функций, используя чётность или нечётность. <b>Выполнять</b> геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей.</p> <p><b>Формулировать</b> определение обратной функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции. Формулировать определение взаимно обратных</p> | 8 |

|   |                            |   |  |    |
|---|----------------------------|---|--|----|
|   |                            |   | функций. <b>Проверять</b> , являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратной функции. По графику данной функции <b>строят график</b> обратной функции.  |    |
| 3 | Тригонометрические функции | Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график. Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ . Построение графика функций $y = mf(x)$ и $y = f(kx)$ по известному графику функции $y = f(x)$ . Функции $y = \operatorname{tg} x$ к $y = \operatorname{ctg} x$ , их свой- | <b>Формулировать</b> определение радианной меры угла. <b>Находить</b> радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. <b>Вычислять</b> длины дуг окружностей. <b>Формулировать</b> определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. <b>Выяснять</b> знак значений тригонометрических функций. <b>Упрощать</b> тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. <b>Формулировать</b> определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. <b>Описывать</b> свойства тригонометрических функций. <b>Строить</b> графики функций на основе графиков четырёх основных тригономет- | 21 |

|   |                              |  |   |    |
|---|------------------------------|--|---|----|
|   |                              | ства и графики.  | рических функций. Преобразовать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.  |    |
| 4 | Тригонометрические уравнения | <p>Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения <math>\cos t = a</math>. Арксинус. Решение уравнения <math>\sin t = a</math>. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>.</p> <p>Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.</p> | <p>Формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.</p> <p>Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать три-</p> | 10 |

|   |   |  |   |    |
|---|---|--|---|----|
|   |   |  | гонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства  |    |
| 5 | Преобразование тригонометрических выражений | Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. | Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму | 24 |
| 6 | Комплексные                                 | Комплексные числа и операции   | <b>Формулировать</b> определение комплексного чис-  | 9  |



|   |             |  |  |    |
|---|-------------|--|--|----|
|   | числа       | над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа  | ла, <b>распознавать</b> формы комплексного числа, <b>выполнять</b> действия с комплексными числами, <b>применять</b> комплексные числа при решении квадратных уравнений.   |    |
| 7 | Производная | <p>Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.</p> <p>Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей.</p> <p>Сумма бесконечной геометрической прогрессии.</p> <p>Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.</p> | <p>Формулировать определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.</p> | 29 |

|   |                             |   |  |   |
|---|-----------------------------|---|--|---|
|   |                             | <p>Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>Определение производной. Алгоритм отыскания производной.</p> <p>Формулы дифференцирования.</p> <p>Правила дифференцирования.</p> <p>Дифференцирование функции <math>y = f(kx + m)</math>.</p> <p>Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций.</p> <p>Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.</p> |  |   |
| 8 | Комбинаторика и вероятность | <p>Правило умножения. Перестановки и факториалы выбор нескольких элементов. Биномиальные коэф-</p>  | <p><b>Выполнять</b> перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций.</p> <p><b>Применять</b> правило комбинаторного умноже-</p> | 8 |

|  |            |   |   |     |
|--|------------|---|---|-----|
|  |            | <p>фициенты. Случайные события и их вероятности</p> | <p>ния для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.).</p> <p><b>Распознавать</b> задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления.</p> <p><b>Решать</b> задачи на вычисление вероятности с применением комбинаторики</p> <p><b>Проводить</b> случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты.</p> <p><b>Вычислять</b> частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путем.</p> <p><b>Решать</b> задачи на нахождение вероятностей событий.</p> <p><b>Приводить</b> примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий.</p> <p><b>Приводить</b> примеры равновероятных событий</p> |     |
|  | Повторение |   |   | 14  |
|  | Итого      |   |   | 136 |

**11 класс. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень)**

| №<br>п/<br>п | темы                                    | содержание   | Виды деятельности учащихся   | Количество часов |
|--------------|---|--|--|------------------|
| 1            | Степени и корни. Степенные функции      | Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.                                  | Применяют определение корня $n$ -й степени, определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, при построении графиков используют правила преобразования графиков                               | 14               |
| 2            | Показательная и логарифмическая функции | Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.<br>Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$ , ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование | определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график показательной функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков<br>решают показательные уравнения и неравенства, их системы; используют для прибли- | 30               |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  | <p>показательной и логарифмической функций.</p> | <p>женного решения уравнений и неравенств графический метод</p> <p>изображают на координатной плоскости множества решений неравенств и их систем, решают</p> <p>показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов.</p> <p>Демонстрируют знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о решении уравнений и неравенств</p> <p>вычисляют логарифмы чисел по определению и выполняют</p> <p>преобразования логарифмических выражений</p> <p>определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят</p> <p>график логарифмической функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции,</p> <p>находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков</p> <p>выполняют арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находят значения логарифмов</p> |  |
|--|--|---|---|--|

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>рифма; проводят по известным формулам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы</p> <p>решают логарифмические уравнения, их системы; используют для приближенного решения уравнений графический метод; изображают на координатной плоскости множества</p> <p>решений уравнений и их систем,</p> <p>используют свойства функций<br/>(монотонность, знакопостоянство)</p> <p>решают логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных</p> <p>для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду, свойства монотонности логарифмической функции,</p> <p>используют для приближенного решения неравенств графический метод</p> <p>используя формулы, осуществляют переход к новому основанию,</p> <p>выполняют преобразования выражений</p> <p>вычисляют производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций, решают прак-</p> |  |
|--|--|--|---|--|

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|   |   |   | тические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления  |   |
| 3 | Первообразная и интеграл  | <p>Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.</p> | <p>находят первообразные для суммы функций и произведения функции на число</p> <p>используя справочные материалы; вычисляют неопределенные интегралы; применяют свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах</p> <p>применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций; вычисляют интеграл, используя геометрические соображения, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиком степенной функции и касательной к нему в данной точке</p> | 7 |
| 4 | Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | <p>Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.</p>  | <p>используют основные понятия статистики, правило сложения и умножения вероятностей, свойство вероятностей противоположных событий</p> <p>используют простейшие понятия теории вероятностей, вычисляют</p>  | 7 |

|   |   |  |   |    |
|---|---|--|---|----|
|   |   |  | <p>факториалы, перестановки, сочетания, размещения</p> <p>используют основные понятия комбинаторики</p> <p>используют формулу бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов при рассмотрении треугольника Паскаля</p> <p>обсуждают связь комбинаторики и теории вероятностей,</p> <p>рассматривают понятие геометрической вероятности</p>   |    |
| 5 | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств | <p>Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения <math>h(f(x))=h(g(x))</math> уравнением <math>f(x)=g(x)</math>, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.</p> <p>Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с</p> | <p>производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения;</p> <p>доказывают равносильность уравнений, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений</p> <p>предвидят возможную потерю или приобретение корня и находят пути возможного избегания ошибок; применяют методы решения алгебраических уравнений степени <math>n &gt; 2</math>, решают рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; решают рациональные</p> | 16 |



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>модулями.</p> <p>Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.</p> | <p>уравнения, содержащие модуль, производят равносильные переходы с целью упрощения неравенств; доказывают равносильность неравенств на основе теорем равносильности, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений строят множество точек плоскости, удовлетворяющих неравенству</p> <p>решают уравнения с целочисленными переменными и графически решают неравенства с двумя переменными</p> <p>методом подстановки, решают системы уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при</p> <p>решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными</p> <p>составляют план исследования уравнения в зависимости от значений параметра;</p> <p>осуществляют разработанный план; решают уравнения и неравенства с параметрами</p> <p>Определяют при каких значениях параметра квадратное уравнение</p> |  |
|--|--|---|--|--|

|   |              |  |  |            |
|---|--------------|--|--|------------|
|   |              |  | имеет два корня, один корень, не имеет корней. |            |
| 6 | Повторение   |  |  | 28         |
|   | <b>Итого</b> |  |  | <b>102</b> |

### 11 класс. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень)

| №<br>п/<br>п | темы                               | содержание  | Виды деятельности учащихся   | Количество часов |
|--------------|------------------------------------|---|--|------------------|
| 1            | Многочлены                         | Многочлены от одной и нескольких переменных. Схема Горнера Уравнения высших степеней. .   | <b>Выполняют</b> действия с многочленами; находят корни многочлена с одной переменной; раскладывают многочлены на множители; решают уравнения высших степеней методом разложения на множители, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. | 11               |
| 2            | Степени и корни. Степенные функции | Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радика- | применяют определение корня $n$ -й степени определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства   | 19               |

|   |   |  |   |    |
|---|---|--|---|----|
|   |   | <p>лы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.</p>   | <p>функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, при построении графиков используют правила преобразования графиков</p>   |    |
| 3 | Показательная и логарифмическая функции | <p>Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.</p> <p>Понятие логарифма. Функция <math>y = \log_a x</math>, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.</p> | <p>определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график показательной функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции,</p> <p>находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков</p> <p>решают показательные уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>используют для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод</p> <p>изображают на координатной плоскости множества решений неравенств и их систем, решают</p> <p>показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов.</p> <p>Демонстрируют знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о ре-</p> | 33 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>шении уравнений и неравенств</p> <p>вычисляют логарифмы чисел по определению и выполняют</p> <p>преобразования логарифмических выражений</p> <p>определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят</p> <p>график логарифмической функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции,</p> <p>находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков</p> <p>выполняют арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;</p> <p>находят значения логарифма; проводят по известным формулам преобразования буквенных</p> <p>выражений, включающих логарифмы</p> <p>решают логарифмические уравнения, их системы; используют для приближенного решения</p> <p>уравнений графический метод; изображают на координатной плоскости множества</p> |  |
|--|--|--|--|--|

|   |                          |  |  |    |
|---|--------------------------|--|--|----|
|   |                          |  | <p>решений уравнений и их систем,</p> <p>используют свойства функций</p> <p>(монотонность, знакопостоянство)</p> <p>решают логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных</p> <p>для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду, свойства монотонности логарифмической функции,</p> <p>используют для приближенного решения неравенств графический метод</p> <p>используя формулы, осуществляют переход к новому основанию,</p> <p>выполняют преобразования выражений</p> <p>вычисляют производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления</p> |    |
| 4 | Первообразная и интеграл | <p>Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <p>Задачи, приво-</p> | <p>находят первообразные для суммы функций и произведения функции на число используя справочные материалы; вычисляют неопределенные интегралы;</p> <p>применяют свойства неопределенных интегралов в</p>   | 10 |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   | <p>дающие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.</p> | <p>сложных творческих задачах применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций;</p> <p>вычисляют интеграл, используя геометрические соображения, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиком степенной функции и касательной к нему в данной точке</p>   |   |
| 5 | <p>Элементы теории вероятностей и математической статистики</p> | <p>Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.</p>                       | <p>используют основные понятия статистики, правило сложения и умножения вероятностей, свойство вероятностей противоположных событий</p> <p>используют простейшие понятия теории вероятностей, вычисляют факториалы, перестановки, сочетания, размещения</p> <p>используют основные понятия комбинаторики</p> <p>используют формулу бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов при рассмотрении треугольника Паскаля</p> <p>обсуждают связь комбинаторики и теории вероятностей,</p> <p>рассматривают понятие геометрической вероятности</p> | 9 |

|   |  |   |  |    |
|---|--|---|--|----|
| 6 | <p>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</p> | <p>Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения <math>h(f(x))=h(g(x))</math> уравнением <math>f(x)=g(x)</math>, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.</p> <p>Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.</p> <p>Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.</p> | <p>производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения; доказывают равносильность уравнений, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений</p> <p>предвидят возможную потерю или приобретение корня и находят пути возможного избегания ошибок; применяют методы решения алгебраических уравнений степени <math>n &gt; 2</math>, решают рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; решают рациональные уравнения, содержащие модуль, производят равносильные переходы с целью упрощения неравенств; доказывают равносильность неравенств на основе теорем равносильности, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений строят множество точек плоскости, удовлетворяющих неравенству</p> <p>решают уравнения с целочисленными переменными и графически решают</p> | 25 |
|---|--|---|--|----|

|   |              |  |  |            |
|---|--------------|--|--|------------|
|   |              |  | <p>ют неравенства с двумя переменными</p> <p>методом подстановки, решают системы уравнений с двумя неизвестными</p> <p>методом алгебраического сложения, применяют различные способы при</p> <p>решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными</p> <p>составляют план исследования уравнения в зависимости от значений параметра;</p> <p>осуществляют разработанный план; решают уравнения и неравенства с параметрами</p> <p>Определяют при каких значениях параметра квадратное уравнение</p> <p>имеет два корня, один корень, не имеет корней.</p> |            |
| 7 | Повторение   |  |  | 29         |
|   | <b>Итого</b> |  |  | <b>136</b> |

## 10 класс. Геометрия

| № п/п | Тема  | содержание   | Виды деятельности учащихся  |   |
|-------|---|--|---|---|
| 1     | Введение. аксиомы стереометрии и их следствия | Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы | Используют основные аксиомы стереометрии, понятия о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при | 4 |



|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
|   |   | <p>стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.</p>  | <p>решении задач.</p>   |    |
| 2 | <p>Параллельность прямых и плоскостей</p> | <p>Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак па-</p> | <p>Выполняют изображения взаимного расположения, применяют признаки параллельности при решении задач, строят сечения.</p> | 18 |

|   |  |   |  |    |
|---|--|---|--|----|
|   |  | параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. плоскостью.   |  |    |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. | Используют признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.<br>Решают задачи связанные с вычислением длин перпендикуляра и наклонных к плоскости, применять свойства перпендикулярности плоскостей. | 19 |
| 4 | Многогранники                          | Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники. учебнике, а также графические компьютерные средства.   | Различают основные виды многогранников.<br>Распознают виды многогранников и форм их сечений, выполняют их построения.  | 13 |
| 5 | Векторы в пространстве                 | Векторы в пространстве. Коллине-  | Используют основные понятия для векторов в   | 7  |

|   |              |   |  |           |
|---|--------------|---|--|-----------|
|   |              | арные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения | пространстве, правил сложения и вычитания векторов в пространстве, понятия компланарных векторов при решении задач<br>выполняют действия над векторами в пространстве, разложение вектора по трем некомпланарным векторам. |           |
| 6 | Повторение   |   |  | 7         |
|   | <b>Итого</b> |   |  | <b>68</b> |

### 11 класс. Геометрия.

| №<br>п/п | Тема                           | Содержание  | Виды деятельности учащихся  | Количество часов |
|----------|--------------------------------|---|---|------------------|
| 1        | Метод координат в пространстве | Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. | Используют при решении задач декартовы координаты в пространстве, формулы координат вектора, связь между координатами векторов и координатами точек, формулы вычисления скалярного произведения векторов, вычисления угла между прямыми, плоскостями, Выполняют действия над векторами, решают стереометрические задачи | 15               |

|   |                     |  |  |    |
|---|---------------------|--|--|----|
|   |                     |  | координатно-векторным методом,   |    |
| 2 | Цилиндр, конус, шар | - Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения. | Используют понятие о телах вращения и поверхностях вращения, прямой круговой цилиндр, его элементы, осевые сечения, перпендикулярные оси; сечения, параллельные оси, прямой круговой конус, его элементы, осевые сечения конуса; сечения, перпендикулярные оси; сечения, проходящие через вершину, шар, сфера, сечение шара плоскостью, касательная плоскость к сфере, комбинация многогранников и тел вращения.<br><br>Выполняют рисунки с комбинацией круглых тел и многогранников; соотносят их с их описаниями, чертежами, аргументируют свои суждения об этом расположении, решают задачи на вычисление площадей поверхностей круглых тел, решают задачи, требующие распознавания различных тел вращения и их сечений, построения соответствующих чертежей. | 17 |
| 3 | Объемы тел          | Понятие объема и его свойства. Объем   | Используют понятие об объеме, основные   | 24 |

|   |                          |   |   |           |
|---|--------------------------|---|---|-----------|
|   |                          | цилиндра, прямо-<br>угольного паралле-<br>лелепипеда и призмы.<br>Принцип Кавалье-<br>ри. Объем пирами-<br>ды. Объем конуса и<br>усеченного конуса.<br>Объем шара и его<br>частей. Площадь<br>поверхности много-<br>гранника, цилиндра,<br>конуса, усеченного<br>конуса. Площадь<br>поверхности шара и<br>его частей. | свойства объемов, фор-<br>мулы для вычисления<br>объемов многогранни-<br>ков: прямоугольного па-<br>раллелепипеда, призмы,<br>пирамиды, применяют<br>формулы для вычисле-<br>ния объемов тел враще-<br>ния: цилиндра, конуса,<br>шара. Решают задачи<br>вычислительного харак-<br>тера на непосредствен-<br>ное применение формул<br>объемов многогранников<br>и круглых тел, в том<br>числе в ходе решения<br>несложных практиче-<br>ских задач. |           |
| 4 | Итоговое повторе-<br>ние |   |   | 12        |
|   | <b>Итого:</b>            |   |   | <b>68</b> |

## Список литературы

1. Программа среднего общего образования по предмету «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 кл. (авт. сост. И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович – 3е изд., стер.- М. Мнемозина,2011.)
2. Примерная программа среднего общего образования по предмету «Геометрия» учебника Л.С. Атанасяна (Геометрия. – М.: ВАКО, 2013г.).
3. Концепция математического образования, распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506 – р г. Москва
4. Дудницын Ю.П. Контрольные работы по курсу алгебры, 10-11 / под ред. А.Г. Мордковича – М.: Просвещение, 2011.
5. Мордкович А.Г.. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебник [текст] / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2011.
6. Мордкович А.Г.. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Задачник [текст] / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2011.
7. Мордкович А.Г. Алгебра. 10-11. Методическое пособие для учителя [текст] / А.Г. Мордкович. – М.: Просвещение, 2011.
8. Мордкович А.Г., Мишустина Т.Н., Тульчинская Е.Е. Алгебра. 10-11 класс. Задачник. – М.: Просвещение, 2011.
9. А.П. Ершова, В.В. Голобородько. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре для 10- 11 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2017.
- 10.Л.А. Александрова. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2007.
- 11.Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Теория вероятностей и статистика: Методическое пособие для учителя. М.: МЦНМО: МИОО, 2008.
- 12.Различные электронные справочники и интернет-ресурсы для подготовки кадет к ЕГЭ.
- 13.Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Поздняк Э. Г., Киселёва Л. С. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень. – М.: Просвещение, 2014. – 255
- 14.А.П. Ершова, В.В. Голобородько. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10-11 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2017.