

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Лахколампинская средняя общеобразовательная школа

*«РАССМОТРЕНО»*  
на педагогическом  
совете  
Протокол №1 от  
31.08.2021

*«СОГЛАСОВАНО»*  
зам. дир. по УВР  
  
Романовской Н.А.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Факультативный курс «Решение задач повышенной сложности»**

Среднее общее образование  
Срок освоения программы 2 года

Составитель:  
Учитель математики  
Крамарова И.А.

Пос. Лахколампи, 2021 год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данный элективный курс является предметно ориентированным и содержит материал, необходимый для успешной сдачи экзамена по математике в формате ЕГЭ профильного уровня. Элективный курс представлен в виде практикума, который позволит систематизировать и углубить знания учащихся в решении задач по математике. Плановое повторение и систематизация учебного материала позволит не только существенно повысить результаты учащихся на экзамене, но и качественно углубить общий математический уровень знаний.

При разработке данной программы учитывалось то, что элективный курс как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности, которые нехарактерны для традиционных учебных курсов.

Содержание курса соответствует современным тенденциям развития школьного курса математики, идеям дифференциации, углубления и расширения знаний учащихся. Данный курс дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными способами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления. Поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ по математике, а также при выборе ими будущей профессии, связанной с математикой.

**Курс рассчитан на 68 часов в год, т.е.2 часа в неделю.**

В соответствии с ФГОС основного общего образования *основными целями курса математики для 10-11 классов* являются:

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе.

Усвоенные в курсе математики старшей школы знания и способы действий необходимы не только для дальнейшего успешного изучения математики в вузе, но и для решения практических задач в повседневной жизни.

Достижение перечисленных целей предполагает *решение следующих задач*:

- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.
- формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования;
- формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, индивидуального проекта, направленного на решение научной, личностно и (или) социально значимой проблемы.
- сформированность мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- сформированность у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных

универсальных учебных действий;

– сформированность специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности, логического, алгоритмического и эвристического;

– сформированность умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при ее обработке;

– овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;

– овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;

### **Цель курса:**

- Углубить, обобщить и систематизировать знания учащихся по математике

### **Задачи курса:**

- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики;
- расширить и углубить представления учащихся о приемах и методах решения математических задач;
- формирование навыка работы с дополнительной литературой, использования различных Интернет-ресурсов;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.
- развитие способности к самоконтролю и концентрации, умения правильно распорядиться отведенным временем.

**Структура курса** представляет собой 8 логически законченных и содержательно взаимосвязанных тем, изучение которых обеспечит системность и практическую направленность знаний и умений учеников. Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать дополнительные задания для учащихся повышенной степени подготовки. Содержание курса можно варьировать с учетом склонностей, интересов и уровня подготовленности учеников.

#### **Для работы с учащимися применимы такие формы работы:**

лекция учителя, беседа, практикум, консультация, работа с компьютером.

Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: *лекционные занятия, групповые, индивидуальные формы работы*. Помимо этих традиционных форм используются также дискуссии, выступления с докладами, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового домашнего задания или с содокладами, дополняющими лекцию учителя.

Теоретический материал дается в виде лекции, основное внимание уделяется отработке практических навыков. В каждой лекции разбираются задачи повышенного уровня сложности, решение которых обеспечивает хорошую и отличную оценку на ЕГЭ профильного уровня по математике. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, четко контролируя и направляя работу учащихся. Организация на занятиях должна несколько отличаться от урочной: ученику необходимо давать время на размышление, учить рассуждать, выдвигать гипотезы. При решении ряда задач необходимо рассмотреть несколько случаев. Одной группе учащихся полезно дать возможность самим открыть эти случаи. В другой - учитель может сузить требования и рассмотреть один из случаев.

Основная функция учителя в данном курсе состоит в «сопровождении» учащегося в его познавательной деятельности, углублении ранее полученных учащимися ЗУН.

**Формы и методы контроля:** Для текущего контроля на занятиях учащимся рекомендуется

серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно. Количество заданий в тестах по каждой теме не одинаково, они носят комплексный характер, и большая часть их призвана выявить уровень развития математического мышления тестируемого. Основным дидактическим средством для предлагаемого курса являются тексты рассматриваемых типов задач, которые могут быть выбраны из разнообразных сборников, различных вариантов ЕГЭ или составлены самим учителем.

### **1. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса:**

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 направленность 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 учителем 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:

- 1) представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) 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
- б) сформированность 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)  
7) к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

## Планируемые результаты изучения курса

### ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

#### **Выпускник научится:**

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

#### *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

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

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

#### *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

### ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ

#### **Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

***Выпускник получит возможность научиться:***

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

### *Выпускник научится:*

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

### *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;



- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

***Выпускник получит возможность научиться:***

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

## **ФУНКЦИИ**

***Выпускник научится:***

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

***Выпускник получит возможность научиться:***

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

## **ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

***Выпускник научится:***

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

***Выпускник получит возможность научиться:***

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

## **СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКИ И КОМБИНАТОРИКА**

### ***Выпускник научится:***

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

### ***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

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

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции.

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

### *Выпускник научится:*

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

### *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов

## ГЕОМЕТРИЯ

### *Выпускник научится:*

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

***Выпускник получит возможность научиться:***

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

## ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

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

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

## ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

### **Выпускник научится:**

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России

## МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ

### **Выпускник научится:**

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

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

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

### **Изучение данного курса дает учащимся возможность:**

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ профильного уровня;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;

- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов, в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА.

Рассматриваемый материал курса разбит на блоки, в которых приводятся задания и упражнения для закрепления, более полного усвоения материала и для самоконтроля. В начале каждой темы блока приводятся краткие теоретические сведения, затем на типовых задачах разбираются различные методы решения задач. В конце блока предлагаются задания на отработку приведённых способов решения. Для проверки усвоения материала проводятся тесты ЕГЭ профильного уровня

| <b>Тема занятия</b>   |  |
|---|--|
| <b>1 блок<br/>Неравенства<br/>(17ч)</b>                     | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рациональные неравенства</li> <li>2. Неравенства, содержащие знак абсолютной величины</li> <li>3. Неравенства, содержащие несколько модулей</li> <li>4. Иррациональные неравенства</li> <li>5. Показательные неравенства</li> </ol>                                      |
| <b>2 блок.<br/>Решение текстовых<br/>задач<br/>(14ч)</b>    | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи на движение.</li> <li>2. Задачи на работу.</li> <li>3. Задачи на проценты.</li> <li>4. Задачи на концентрацию, на смеси и сплавы.</li> <li>5. Задачи на прогрессии</li> <li>6. Задачи с прикладным содержанием</li> </ol>   |
| <b>3 блок.<br/>Геометрия.<br/>Планиметрия.<br/>(20ч)</b>    | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многоугольники и их свойства</li> <li>2. Окружности и системы окружностей</li> <li>3. Окружности и треугольники</li> <li>4. Окружности и четырёхугольники</li> </ol>   |
| <b>4 блок<br/>Вычисления и<br/>преобразования<br/>(11ч)</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действия со степенями. Вычисления значений степенных выражений.</li> <li>2. Преобразование числовых и буквенных иррациональных выражений.</li> <li>3. Преобразования алгебраических выражений и дробей</li> <li>4. Преобразования числовых тригонометрических выражений</li> </ol> <p>Вычисление значений тригонометрических выражений</p> |



|  |   |
|--|---|
| <p><b>5 блок.</b><br/><b>Тригонометрические</b><br/><b>равнения.</b><br/><b>(6ч)</b></p> | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b><br/>1.Тригонометрические уравнения<br/>2.Тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители</p>  |
| <p><b>6 блок.</b><br/><b>Уравнения.</b><br/><b>(17ч)</b></p>                             | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b><br/>1.Рациональные уравнения<br/>2.Иррациональные уравнения.<br/>3. Уравнения высших степеней. Схема Горнера.<br/>4.Тригонометрические уравнения<br/>5.Тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители<br/>6.Тригонометрические уравнения, исследование ОДЗ.<br/>7. Уравнения смешанного типа</p> |
| <p><b>7 блок</b><br/><b>Производная и её</b><br/><b>применение</b><br/><b>(15ч)</b></p>  | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b><br/>1. Геометрический смысл производной, касательная.<br/>2. Применение производной к исследованию функций<br/>3. Исследование произведений<br/>4. Исследование частных<br/>5. Исследование тригонометрических функций<br/>6. Исследование функций без помощи производной</p>                                     |
| <p><b>8 блок</b><br/><b>Геометрия.</b><br/><b>Стереометрия</b><br/><b>(20ч)</b></p>      | <p><b>Ключевые понятие и вопросы, рассмотренные в модуле:</b><br/>1. Расстояние между прямыми и плоскостями<br/>2. Расстояние от точки до прямой и до плоскости<br/>3. Сечения многогранников<br/>4. Угол между плоскостями<br/>5. Угол между прямой и плоскостью<br/>6. Угол между скрещивающимися прямыми<br/>7. Объём многогранника<br/>8. Круглые тела</p>                  |
| <p><b>9 блок</b><br/><b>Комбинаторика и</b><br/><b>вероятность</b><br/><b>(11ч)</b></p>  | <p><b>Ключевые понятия и вопросы, освещенные в модуле:</b><br/>1. Правило умножения для конечного числа испытаний<br/>2. Число перестановок конечного множества<br/>3. Выбор двух элементов<br/>4. Выбор нескольких элементов<br/>5. Бином Ньютона<br/>6. Классическое определение вероятности<br/>7. Виды событий. Вероятность суммы событий</p>                               |

## 5. Программно-методическое обеспечение:

Ч.1.Учебник.: Мордкович А.Г., Семёнов П.В., Ч.2.Задачник: Мордкович А.Г. и др., под ред. Мордковича А.Г. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. **Алгебра и начала математического анализа**» (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях)- 10 класс.: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2020.

Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. **Геометрия**»: 10-11классы: Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни - М.: Просвещение, 2020.

Л.И. Звавич. Алгебра в таблицах. Справочное пособие. 7-11 классы. -М.: Дрофа, 2013 г.

В.В. Вавилов. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. Справочное пособие. -М.: Наука, 2009 г.

Ф.Ф. Лысенко. Математика. Подготовка к ЕГЭ. -М.: Легион, 2020 г.

А.В. Шевкин. ЕГЭ. Методы решения экзаменационных задач. М.: Экзамен, 2014 г.

И.В. Ященко. ЕГЭ-2020. Математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся./ М.: Издательство «Экзамен», 2020 г.

Семенов А.В. и др. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. Единый государственный экзамен 2020. Математика. Учебное пособие. / А. В. Семенов, Л. С. Трепалин, И. П. Ященко, П. И. Захаров; под ред. И. В. Ященко; Московский Центр непрерывного математического образования. - М.: Интеллект-Центр, 2020. — 80 с.

ЕГЭ 2020. Математика. Рабочая тетрадь. Шноль Д.Э. (под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В.) 4-е изд., испр. - М.: 2020. - 40с.

Шестаков С.А., Захаров П.И. ЕГЭ 2020. Математика. Задача С1/Под ред. А.Л. Семёнова и И.В. Ященко. – М.:МЦНМО, 2013. – 120с

Шестаков С.А., Захаров П.И. ЕГЭ 2020. Математика. Задача С2/Под ред. А.Л. Семёнова и И.В. Ященко. – М.:МЦНМО, 2013. – 120с

Шестаков С.А., Захаров П.И. ЕГЭ 2020. Математика. Задача С3/Под ред. А.Л. Семёнова и И.В. Ященко. – М.:МЦНМО, 2013. – 120с

ЕГЭ 2020. Математика. Типовые тестовые задания/ И.Р. Высоцкий, Д.Д. Гущин, П.И. Захаров, В.С. Панферов, С.Е. Посицельский, А.В. Семёнов, А.Л. Семёнов, М.А. Семёнова, И.Н. Сергеев, В.А. Смирнов, С.А. Шестаков, Д.Э.Шноль, И.В. Ященко; под ред. А.Л. Семёнова, И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 55, [1]с.

ЕГЭ 2020. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2. Под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В. - М.: 2020 - 216 стр.

### Перечень Интернет – ресурсов:

1. Сайт Дмитрия Гущина. Решу ЕГЭ.
2. Сайт «Школа Пифагора. ВК»

3. Сайт Ларина. Решу ЕГЭ.
4. ФБТЗ. ЕГЭ -2021
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://fcior.edu.ru>
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
- 7 «Карман для учителя математики» <http://karmanform.ucoz.ru>.
8. Я иду на урок математики (методические разработки): [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)
- 9 Уроки – конспекты [www.pedsovet.ru](http://www.pedsovet.ru)
- 10 Видеофрагменты по математике ,10-11кл.
- 11.Презентации по математике, 10-11кл.

## 6.Календарно-тематическое планирование

| № урока  | Тема занятия  | Часы | Дата план | Дата факт |
|--|---|------|-----------|-----------|
| <b>1 блок<br/>Неравенства<br/>(17ч)</b>              |   |      |           |           |
| 1-5  | Рациональные неравенства                            | 5    |           |           |
| 6-8  | Неравенства, содержащие знак абсолютной величины    | 3    |           |           |
| 9-11   | Неравенства, содержащие несколько модулей           | 3    |           |           |
| 12-14  | Иррациональные неравенства                          | 3    |           |           |
| 15-16  | Показательные неравенства                           | 2    |           |           |
| 17   | <b>Зачётная работа №1 «Неравенства»</b>             | 1    |           |           |
| <b>2 блок.<br/>Решение текстовых задач<br/>(14ч)</b> |   |      |           |           |
| 18-19  | Задачи на движение                                  | 2    |           |           |
| 20-21  | Задачи на работу                                    | 2    |           |           |
| 22-23  | Задачи на проценты                                  | 2    |           |           |
| 24-26  | Задачи на концентрацию, на смеси и сплавы           | 3    |           |           |
| 27-28  | Задачи на прогрессии                                | 2    |           |           |
| 29-30  | Задачи с прикладным содержанием                     | 2    |           |           |
| 31   | <b>Зачётная работа №2 «Решение текстовых задач»</b> | 1    |           |           |
| <b>3 блок.<br/>Геометрия. Планиметрия<br/>(20ч)</b>  |   |      |           |           |
| 32-36  | Многоугольники и их свойства                        | 5    |           |           |
| 37-41  | Окружности и системы окружностей                    | 5    |           |           |
| 42-46  | Окружности и треугольники                           | 5    |           |           |
| 47-50  | Окружности и четырёхугольники                       | 4    |           |           |
| 51   | <b>Зачётная работа №3 «Геометрия.»</b>              | 1    |           |           |

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   | <b>Планиметрия»</b>  |   |  |  |
| <b>6 блок<br/>Вычисления и преобразования<br/>(11ч)</b> |  |   |  |  |
| 52  | Действия со степенями. Вычисления значений степенных выражений | 1 |  |  |
| 53<br>54  | Преобразование числовых и буквенных иррациональных выражений   | 2 |  |  |
| 55<br>56  | Преобразования алгебраических выражений и дробей               | 2 |  |  |
| 57<br>58<br>59  | Преобразования числовых тригонометрических выражений           | 3 |  |  |
| 60<br>61  | Преобразования числовых тригонометрических выражений           | 2 |  |  |
| 62  | <b>Зачётная работа №4 «Вычисления и преобразования»</b>        | 1 |  |  |
| <b>5 блок.<br/>Тригонометрические уравнения<br/>(6)</b> |  |   |  |  |
| 63<br>64<br>65<br>66                                    | Тригонометрические уравнения, исследование ОДЗ                 | 4 |  |  |
| 67<br>68  | <b>Зачётная работа №5 «Уравнения»</b>                          | 2 |  |  |
| <b>11 класс</b>   |  |   |  |  |
| <b>6 блок.<br/>Уравнения<br/>(22ч)</b>                  |  |   |  |  |
| 1<br>2  | Иррациональные уравнения                                       | 2 |  |  |
| 3<br>4  | Показательные уравнения  | 2 |  |  |
| 5<br>6<br>7<br>8  | Логарифмические уравнения                                      | 4 |  |  |
| 9<br>10   | Уравнения высших степеней. Схема Горнера                       | 2 |  |  |
| 11<br>12  | Тригонометрические уравнения                                   | 2 |  |  |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 13<br>14<br>15  | Тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители | 3 |  |  |
| 16<br>17<br>18  | Тригонометрические уравнения, исследование ОДЗ                  | 3 |  |  |
| 19<br>20  | Уравнения смешанного типа                                       | 2 |  |  |
| 21<br>22  | <b>Зачётная работа №1 «Уравнения»</b>                           | 2 |  |  |
| <b>7 блок<br/>Производная и её применение<br/>(15ч)</b> |   |   |  |  |
| 23<br>24  | Геометрический смысл производной, касательная                   | 2 |  |  |
| 25<br>26<br>27  | Применение производной к исследованию функций                   | 3 |  |  |
| 28<br>29  | Исследование произведений                                       | 2 |  |  |
| 30<br>31  | Исследование частных  | 2 |  |  |
| 32<br>33<br>34  | Исследование тригонометрических функций                         | 3 |  |  |
| 35<br>36  | Исследование функций без помощи производной                     | 2 |  |  |
| 37  | <b>Зачётная работа №2 « Производная и её применение»</b>        | 1 |  |  |
| <b>8 блок<br/>Геометрия. Стереометрия<br/>(20ч)</b>     |   |   |  |  |
| 38<br>39  | Расстояние между прямыми и плоскостями                          | 2 |  |  |
| 40<br>41  | Расстояние от точки до прямой и до плоскости                    | 2 |  |  |
| 42<br>43<br>44  | Сечения многогранников  | 3 |  |  |
| 45<br>46<br>47  | Угол между плоскостями  | 3 |  |  |
| 48<br>49  | Угол между прямой и плоскостью                                  | 2 |  |  |
| 50<br>51  | Угол между скрещивающимися прямыми                              | 2 |  |  |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 52<br>53<br>54  | Объём многогранника                                     | 3 |  |  |
| 55<br>56  | Круглые тела  | 2 |  |  |
| 57  | <b>Зачётная работа №3 «Геометрия. Стереометрия»</b>     | 1 |  |  |
| <b>9 блок<br/>Комбинаторика и вероятность<br/>(11ч)</b> |   |   |  |  |
| 58<br>59  | Правило умножения для конечного числа испытаний         | 2 |  |  |
| 60<br>61  | Число перестановок конечного множества                  | 2 |  |  |
| 62  | Выбор двух элементов                                    | 1 |  |  |
| 63  | Выбор нескольких элементов                              | 1 |  |  |
| 64<br>65  | Классическое определение вероятности                    | 2 |  |  |
| 66<br>67  | Виды событий. Вероятность суммы событий                 | 2 |  |  |
| 68  | <b>Зачётная работа №4 «Комбинаторика и вероятность»</b> | 1 |  |  |