

Рассмотрено  
на Педагогическом совете  
протокол № 1  
от 29 августа 2022 г.

Утверждаю  
Директор ОГКОУ «Ивановская  
школа-интернат №2»  
Смирнова Т.В.  
приказ № 122  
от 01.09.2022 г.



# **Рабочая программа**

## **по математике**

### **11 – 12 класс**

на курс среднего общего образования  
(профильный уровень)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

|                                                                                | <i>Стр.</i>    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. <i>Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса</i>             | <i>3 – 8</i>   |
| 2. <i>Содержание учебного предмета, курса</i>                                  | <i>8 – 11</i>  |
| 3. <i>Тематическое планирование, в том числе с учетом программы воспитания</i> | <i>11 - 14</i> |
| 4. <i>Приложения к программам<br/>Календарно-тематическое планирование</i>     | <i>14</i>      |

Предмет «Математика» в 10-11 классе представлен учебными курсами алгебра и начала анализа и геометрия.

Рабочая программа по математике 10-11 класс (профильный уровень) составлена на основе:

- Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования
- Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике на профильном уровне, рекомендованная Министерством образования и науки РФ / Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2008
- Программы. Математика. 5 – 6 классы. Алгебра 7 – 9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы (профильный уровень) / авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2009. – 63 с.
- Примерной программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10-11 классы. Сост. Бурмистрова Т.А.-М.: Просвещение, 2008г;
- СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"

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

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

#### **Задачи курса:**

- обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, достаточных для изучения сложных дисциплин и продолжение образования;
- способствовать формированию математической культуры, формированию интеллектуально - грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.

Программа составлена на принципе системного подхода к изучению математики. Она включает полностью содержание курса математики соответствующих классов общеобразовательной школы, но ряд дополнительных вопросов, непосредственно

примыкающих к этому курсу, расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям, а также включены самостоятельные разделы. Такой подход определяет следующие тенденции:

1. Создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике и ориентированных на профили, где математика заявлена как профильный общеобразовательный предмет.
2. Восполнение содержательных пробелов основного курса, придающее содержанию расширенного изучения необходимую целостность.

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
  - совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
  - формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

#### ***Основные типы учебных занятий:***

- урок изучения нового учебного материала;
- урок закрепления и применения знаний;
- урок обобщающего повторения и систематизации знаний;
- урок контроля знаний и умений.

Основным типом урока является комбинированный.

#### ***Формы организации учебного процесса:***

индивидуальные,  
групповые,  
индивидуально-групповые,

индивидуально-творческие.

Используются методы развития способностей к самоанализу и саморегуляции.

## ***1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.***

Требования к результатам освоения обучающимися курса математики в основной школе определяются ключевыми задачами общего образования, отражающими индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета:

### **Личностные:**

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

А так же включают готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

### **Метапредметные:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные,

осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно решать конфликты;

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

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

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

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

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

А так же включающие освоенные обучающимися меж-предметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории.

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия***

*Выпускник научится:*

- *самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;*

- *оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;*

- *ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;*

- *оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;*

- *выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;*

- *сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.*

#### ***Познавательные универсальные учебные действия***

*Выпускник научится:*

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

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

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

### **Предметные:**

- 1) сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
- 4) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 5) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств

геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

6) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

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

8) сформированность понятийного аппарата по основным разделам предмета математика: геометрия; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

9) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

10) работать с математическим текстом (структурировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

11) владеть стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использовать готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.

А так же включающие освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен:

### ***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**

#### ***уметь***

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- 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, тригонометрические функции;

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

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

### **Функции и графики**

#### ***уметь***

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, 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**

#### ***уметь***

- 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;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

#### **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**

### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические 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;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- 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**

### **уметь**

- 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.

## **Геометрия**

### **Уметь:**

- 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, объёмов).
- 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;
  - для вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Общеучебные умения/ навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют о п ы т:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале;
- использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

#### АЛГЕБРА (А)

**Корни и степени (А - 1).** 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.

**Логарифм (А - 2).** Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразования простейших выражений (А - 3),** включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

**Основы тригонометрии (А - 4).** 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 (А - 5)

Функции. 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.

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

*Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

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

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (А - 6)**

*Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

*Понятие о непрерывности функции.*

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. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

*Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.* Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА (А - 7)**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

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.

### **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (А - 8)**

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. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **ГЕОМЕТРИЯ**

**Прямые и плоскости в пространстве (Г - 1).** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах.

Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

*Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.*

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.*

Изображение пространственных фигур.

**Многогранники (Г - 2).** Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка.*

*Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

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

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.*

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения (Г - 3).** Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения*

параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере*.

**Объемы тел и площади их поверхностей (Г - 4).** *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.

Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы(Г - 5).** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы *и плоскости*. *Формула расстояния от точки до плоскости*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

## 2. Содержание тем по классам

### Модуль «Алгебра» - 11 класс (4 часа в неделю, всего 136 часа)

#### Глава 1. Числовые функции (15 ч).

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции. исследованием функций (экстремумы, периодичность), и общая схема исследования функций.

#### Глава 2. Тригонометрические функции (27 ч)

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

#### Глава 3. Тригонометрические уравнения (17 ч)

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

#### Глава 4. Преобразование тригонометрических выражений (22 ч)

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений.

#### Глава 5. Производная (33ч)

Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке. Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной  $n$ -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

## **Модуль «Геометрия» 11 класс (2 часа в неделю, всего 68ч)**

### **Введение (5ч)**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Цель: сформировать представление учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использование при решении стандартных задач.

### **Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (19ч)**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Основная цель — дать учащимся систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

При изучении материала темы следует обратить внимание на часто используемый метод доказательства от противного, знакомый учащимся из курса планиметрии.

Здесь учащиеся знакомятся с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости.

### **Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20ч)**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Основная цель — дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве; ввести понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями.

### **Глава III. Многогранники (12 ч).**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель — дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников.

Учащиеся уже знакомы с такими многогранниками, как тетраэдр и параллелепипед. Теперь предстоит расширить

представления о многогранниках и их свойствах. В учебнике нет строгого математического определения многогранника, а приводится лишь некоторое описание, так как строгое определение громоздко и трудно не только для понимания учащимися, но и для его применения.

Изучение многогранников нужно вести на наглядной основе, опираясь на объекты природы, предметы окружающей действительности.

### **Глава IV. Векторы в пространстве (6ч)**

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

Основная цель — обобщить изученный в базовой школе материал о векторах на плоскости, дать систематические сведения о действиях с векторами в пространстве.

Основное внимание уделяется решению задач, так как при этом учащиеся овладевают векторным методом.

### **Повторение (алгебра 5 + 17 = 22 часа, геометрия 6 часов)**

Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс математики 10 класса.

## **Модуль «Алгебра» - 12 класс (4 часа в неделю, всего 132 часа)**

### **Глава 6. Степени и корни. Степенные функции (20 ч)**

Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = a^x$  свойства и графики. Свойства корня  $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней  $n$ -й степени из комплексных чисел.

### **Глава 7. Показательная и логарифмическая функции (28 ч)**

Показательная и логарифмическая функции. Понятие о степени с иррациональным показателем. Решение иррациональных уравнений. Показательная функция, ее свойства и график. Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и систем. Логарифм числа. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Производная показательной функции. Число  $e$  и натуральный логарифм. Производная степенной функции.

### **Глава 8. Первообразная и интеграл (15 ч)**

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

### **Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (15 ч)**

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события*

### **Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (22 ч)**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

## **Модуль «Геометрия» 12 класс (2 часа в неделю, всего 66 часов)**

### **Повторение (4 ч)**

Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии

10 класса: Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, сечения куба, призмы, пирамиды; планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). Векторы в пространстве.

### **Глава V. Метод координат в пространстве. Движения (17 ч)**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### **Глава VI. Тела и поверхности вращения (17 ч)**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

### Глава VII. Объемы тел (22 часа)

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

#### Повторение (36 + 8 = 44 часа)

Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс математики 5-12 класса. Подготовка к ЕГЭ.

## 3. Тематическое планирование

**Математика– 11 класс** (модуль «Алгебра» - 4 часа в неделю, всего 136 часов, модуль «Геометрия» - 2 часа в неделю, всего 68 часов)

**Учебники:** А.Г. Мордкович, Семенов П.В. «Алгебра и начала математического анализа 10 - 11 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций – М.: Мнемозина, 2019.

А.Г. Мордкович. «Алгебра и начала математического анализа 10 - 11 класс». Задачник для учащихся общеобразовательных организаций – М.: Мнемозина, 2019.

Полностью используется программа 10 класса массовой школы.

Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. «Геометрия 10-11 классы». Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни – 18-е издание – М.: Просвещение, 2009.

Распределение часов по темам:

11 класс

**Таблица № 1.1.**

| № п\п | Тема (модуль «Алгебра»)      | Часы | Кл-во К/Р | Разд. код-я    | № п\п | Тема (модуль «Геометрия»)              | Часы | Кл-во К/Р | Разд. код-я |
|-------|------------------------------|------|-----------|----------------|-------|----------------------------------------|------|-----------|-------------|
|       | Повторение                   | 5    | 1         |                |       |                                        |      |           |             |
| 1     | Числовые функции             | 15   | 1         | А - 5          | 7     | Аксиомы стереометрии. И их следствия   | 5    |           | П           |
| 2     | Тригонометрические функции   | 27   | 2         | А - 4<br>А - 5 | 8     | Параллельность прямых и плоскостей     | 19   | 2         | П           |
| 3     | Тригонометрические уравнения | 17   | 1         | А - 4          | 9     | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 20   | 1         | П           |

|   |                                             |     |       |              |    |                        |    |   |  |
|---|---------------------------------------------|-----|-------|--------------|----|------------------------|----|---|--|
| 4 | Преобразование тригонометрических выражений | 22  | 1     | <b>A - 4</b> | 10 | Многогранники          | 12 | 1 |  |
| 5 | Производная                                 | 33  | 2     | <b>A - 6</b> | 11 | Векторы в пространстве | 6  | 1 |  |
| 6 | Решение задач. Повторение                   | 17  | 1     |              | 12 | Повторение             | 6  |   |  |
|   | Всего                                       | 136 | 7 + 2 |              |    | Всего                  | 68 | 5 |  |

**Таблица № 1.2.**

| Класс                      | № п/п | Тема контрольной работы                     |          | Оценочные материалы                                                                                                               |
|----------------------------|-------|---------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 класс<br>Модуль Алгебра | 1     | Числовые функции                            | К/р № 1А | Приложение 9<br>А.Н.Пурукин, Л.Ю.Хомутова, О.Н. Чеканов «Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г. Мордковича |
|                            | 2     | Тригонометрические функции                  | К/р № 2А |                                                                                                                                   |
|                            | 3     | Графики тригонометрических функций          | К/р № 3А |                                                                                                                                   |
|                            | 4     | Тригонометрические уравнения                | К/р № 4А |                                                                                                                                   |
|                            | 5     | Преобразование тригонометрических выражений | К/р № 5А |                                                                                                                                   |
|                            | 6     | Вычисление производных                      | К/р № 6А |                                                                                                                                   |
|                            | 7     | Применение производной                      | К/р № 7А |                                                                                                                                   |
| Модуль Геометрия           | 8     | Параллельность прямых                       | К/р № 1Г | Приложение 9.<br>В.А. Яровенко «Поурочные разработки по геометрии» к УМК Л.С. Атанасяна                                           |
|                            | 9     | Параллельность прямых и плоскостей          | К/р № 2Г |                                                                                                                                   |
|                            | 10    | Перпендикулярность прямых и плоскостей      | К/р № 3Г |                                                                                                                                   |
|                            | 11    | Многогранники                               | К/р № 4Г |                                                                                                                                   |
|                            | 12    | Векторы в пространстве                      | зачёт    |                                                                                                                                   |
|                            | 13    | За I-е полугодие                            |          | Приложение 9.2                                                                                                                    |
|                            | 14    | Промежуточная контрольная работа            |          |                                                                                                                                   |

**Математика– 12класс (модуль «Алгебра»- 4 часа в неделю, всего 132 ч., модуль «Геометрия»-2 часов в неделю, всего 66 часов)**

- Учебник: А.Г. Мордкович. «Алгебра и начала математического анализа 11 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений – М.: Мнемозина, 2019.
- А.Г.Мордкович. «Алгебра и начала математического анализа 11 класс». Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений – М.: Мнемозина, 2019.
- Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. «Геометрия 10-11классы». Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни – 18-е издание – М.: Просвещение, 2009. (рассчитан на 2 года обучения по 2 ч. в неделю в каждом классе, всего 68 часов)

Распределение часов по темам 12 класс:

**Таблица № 2.1.**

| № п\п | Тема (модуль «Алгебра»)                                                 | Часы | Кл-во К/Р |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|------|-----------|
| 1     | Повторение                                                              | 4    | 1         |
| 2     | Степени и корни. Степенные функции                                      | 20   | 2         |
| 3     | Показательная и логарифмическая функции                                 | 28   | 2         |
| 4     | Первообразная и интеграл                                                | 15   | 1         |
| 5     | Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | 15   | 1         |
| 6     | Уравнения, неравенства. Системы уравнений и неравенств                  | 22   | 1         |
|       | Решение задач. Повторение                                               | 32   | 1         |
| 7     | Всего                                                                   | 136  | 7 + 2     |

| № п\п | Тема (модуль «Геометрия»)                | Часы      | Кл-во К/Р |
|-------|------------------------------------------|-----------|-----------|
| 7     | Вводное повторение                       | 4         | 1         |
| 8     | Метод координат в пространстве. Движения | 17        | 2         |
| 9     | Тела и поверхности вращения              | 17        | 1         |
| 10    | Объемы тел                               | 22        | 2         |
| 11    | Решение задач. Повторение                | 8         | -         |
|       | Всего                                    | <b>68</b> | <b>5</b>  |

**Таблица № 2.2.**

| Класс            | № п\п | Тема контрольной работы                                                 |          | Оценочные материалы                                                                                                               |
|------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12               | 1     | Степени и корни.                                                        | К/р № 1А | Приложение 9<br>А.Н.Рурукин, Л.Ю.Хомутова, О.Н. Чеканов «Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г. Мордковича |
| Модуль Алгебра   | 2     | Показательная и функция                                                 | К/р № 2А |                                                                                                                                   |
|                  | 3     | Логарифмическая функция                                                 | К/р № 3А |                                                                                                                                   |
|                  | 4     | Логарифмические уравнения и неравенства                                 | К/р № 4А |                                                                                                                                   |
|                  | 5     | Первообразная и интеграл                                                | К/р № 5А |                                                                                                                                   |
|                  | 6     | Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | К/р № 6А |                                                                                                                                   |
|                  | 7     | Уравнения, неравенства. Системы уравнений и неравенств                  | К/р № 7А |                                                                                                                                   |
| Модуль Геометрия | 8     | Простейшие задачи в координатах                                         | К/р № 1Г | Приложение 9.<br>В.А. Яровенко «Поурочные разработки по геометрии» к УМК Л.С. Атанасяна                                           |
|                  | 9     | Метод координат в пространстве. Движения                                | К/р № 2Г |                                                                                                                                   |
|                  | 10    | Тела и поверхности вращения                                             | К/р № 3Г |                                                                                                                                   |
|                  | 11    | Объем цилиндра, призмы, пирамиды и конуса».                             | К/р № 4Г |                                                                                                                                   |
|                  | 12    | «Объем шара и площадь сферы».                                           | К/р № 5Г |                                                                                                                                   |
|                  | 13    | Стартовая К. р                                                          |          |                                                                                                                                   |
|                  | 14    | Полугодовая К/р                                                         |          |                                                                                                                                   |

|  |    |                                     |  |  |
|--|----|-------------------------------------|--|--|
|  | 15 | Промежуточная контрольная<br>работа |  |  |
|--|----|-------------------------------------|--|--|

## 2.1. Тематическое планирование с КЭС и планируемыми результатами 11 класс

| Название раздела                                 | Планируемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Контроль и оценка                      |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                  | Личностные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Метапредметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предметные (ученик получит возможность)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
| Цели освоения предмета                           | - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | - умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | А.Н.Пурукин, Л.Ю.Хомутова, О.Н.Чеканов |
| Элементы теории множеств и математической логики | критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;<br>- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;<br>- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности<br>- готовность и способность к | формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;<br>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;<br>- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей | 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;<br>- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;<br>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание-утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;<br>- проверять принадлежность элемента множеству;<br>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;<br>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.<br>- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;<br>- понимать суть косвенного доказательства;<br>- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;<br>- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. |                                        |

А.Н.Пурукин, Л.Ю.Хомутова, О.Н.Чеканов  
«Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г.Мордковича

Числа и  
выражения

образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;  
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;  
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

*А так же* включают готовность и способность обучающихся к

деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;  
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;  
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;  
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции

*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

- 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

А.Н.Рурукин, Л.Ю.Хомутова, О.Н.Чеканов  
«Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г.Мордковича

саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

других участников деятельности, эффективно решать конфликты;  
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;  
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать

натуральных степеней;

- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений
  - 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
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры;
  - применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
- 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

## Уравнения и неравенства

информацию, получаемую из различных источников;  
 - умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;  
 - владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;  
 - владение навыками познавательной рефлексии как

выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов  
 - 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 Безу к решению уравнений;  
 - 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;

А.Н.Пурукин Л.Ю.Хомутова  
 О.Н. Чеканов  
 «Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г.Мордковича

осознания  
совершаемых  
действий и  
мыслительных  
процессов, их  
результатов и  
оснований, границ  
своего знания и  
незнания, новых  
познавательных задач  
и средств их  
достижения.

**Регулятивные:**

- самостоятельно  
определять цели,  
задавать параметры  
и критерии, по  
которым можно  
определить, что цель  
достигнута;  
- оценивать  
возможные  
последствия  
достижения  
поставленной цели в  
деятельности,  
собственной жизни и  
жизни окружающих  
людей, основываясь на  
соображениях этики  
и морали;  
- ставить и  
формулировать

- свободно использовать тождественные преобразования  
при решении уравнений и систем уравнений  
- 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.

*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  
- 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

А.Н.Рурукин,  
Л.Ю.Хомутова  
О.Н. Чеканов  
«Поурочные  
разработки по  
алгебре и началам  
анализа» к УМК А.Г.  
Мордковича

*собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;*

*- оценивать ресурсы, в том числе время и другие*

*нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;*

*- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя*

*материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов,*

*необходимых для достижения поставленной цели;*

*- сопоставлять полученный результат*

*деятельности с поставленной заранее целью.*

***Познавательные:***

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.

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

*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,

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Элементы математического анализа | <p>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;</p> <p>- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p> <p>- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,</p> | <p><i>- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</i></p> <p><i>- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</i></p> <p><i>- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</i></p> <p><i>- находить и</i></p> | <p>промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p> <hr/> <p>- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>- применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>- исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>- строить графики и применять к решению задач, в том числе спарам</p> <p>- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;</p> | <p>А.Н.Пурукин,<br/>Л.Ю.Хомутова<br/>О.Н. Чеканов<br/>«Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г. Мордковича</p> |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</p> <p>- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;</p> <p>- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;</p> <p>отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных,</p> | <p><i>приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;</i></p> <p><i>- спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</i></p> <p><i>- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</i></p> <p><i>- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные</i></p> | <p>- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</p> <p>- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</p> <p>- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</p> <p>- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</p> <p>- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</p> <p>- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</p> <p>- уметь применять при решении задач Теоремы Вейерштрасса;</p> <p>- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</p> <p>- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</p> <p>- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика | <p>государственных, общенациональных проблем.<br/> <i>А так же</i> включают готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в</p> | <p><i>ограничения;</i><br/> - <i>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</i><br/> <b>Коммуникативные:</b><br/> - <i>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</i><br/> - <i>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</i></p> | <p>характеристик процессов;<br/> - интерпретировать полученные результаты<br/> - Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;<br/> - оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;<br/> - владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;<br/> - иметь представление об основах теории вероятностей;<br/> - иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;<br/> - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;<br/> - иметь представление о совместных распределениях случайных величин;<br/> - понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;<br/> - иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;<br/> - иметь представление о корреляции случайных величин.<br/> - иметь представление о центральной предельной теореме;<br/> - иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной</p> | <p>А.Н.Рурукин, Л.Ю.Хомутова, О.Н.Чеканов<br/> «Поурочные разработки по алгебре и началам анализа» к УМК А.Г.Мордковича</p> |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

поликультурном социуме;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;  
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

регрессии;  
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;  
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;  
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;  
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;  
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;  
- владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;  
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;  
- иметь представление об Эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;  
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;  
- уметь применять метод математической индукции;  
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач  
В повседневной жизни и при изучении других предметов:  
- решать практические задачи и задачи из других предметов.  
- Иметь представление об аксиоматическом методе;  
- владеть понятием геометрические

Геометрия

В.А. Яровенко  
«Поурочные  
разработки по

места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;

- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;

- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;

- иметь представление о двойственности правильных многогранников;

- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их 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

геометрии» к УМК  
Л.С. Атанасяна

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

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач смежных дисциплин,

Векторы и  
координаты в  
пространстве

исследовать полученные модели и  
интерпретировать результат  
- 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  
- 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  
- Иметь представление о вкладе выдающихся  
математиков в развитие науки;  
- понимать роль математики в развитии России  
- Использовать основные  
методы доказательства, проводить доказательство и  
выполнять опровержение;  
- применять основные методы решения  
математических задач;  
- на основе закономерностей в природе  
характеризовать красоту и совершенство  
окружающего мира и произведений  
искусства;

В.А. Яровенко  
«Поурочные  
разработки по  
геометрии» к УМК  
Л.С. Атанасяна

История  
математики

Методы  
математики

- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов математических
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

## Повторение

*ЭОР и ЦОР:* Электронная форма учебника, библиотека РЭШ;

единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ([school-collection.edu.ru](https://school-collection.edu.ru)) <https://infourok.ru/>  
[uchi.ru](https://uchi.ru) <https://education.yandex.ru/>

Рабочая программа по математике 11 – 12 класс на курс среднего общего образования (профильный уровень) *формируется с учетом рабочей программы воспитания*. Учитывается основная цель Рабочей программы воспитания, а именно: личностное развитие школьников, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Согласно Рабочей программе воспитания, воспитание на занятиях курсов внеурочной деятельности осуществляется преимущественно через:

- вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность само реализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах;
- создание в детских объединениях традиций, задающих их членам определенные социально значимые формы поведения;

- поощрение педагогами детских инициатив и детского самоуправления.

*Деятельность учителя с учетом РПВ:*

Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией;

- включение в урок игровых процедур с целью поддержания мотивации обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе

- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся

- демонстрация обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор соответствующих задач для решения.

**Календарно-тематическое планирование**  
**Математика 12 класс 2022– 2023 учебный год**  
**(mod «алгебра» - 136 ч.+ mod «геометрия» - 68ч., всего -204ч.)**  
**Учитель С.Н.Соколова**

| №<br>уро<br>ка | Дата          |      | mod | Содержание учебного материала                                                                 | Количес<br>тво<br>часов |
|----------------|---------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                | План          | Факт |     |                                                                                               |                         |
| 1              | 1.09.<br>2022 |      | А   | Вводный инструктаж по ТБ и ОТ<br>Тригонометрия                                                | 1                       |
| 2              | 1.09          |      | А   | Преобразование тригонометрических выражений.<br>Тригонометрические уравнения.                 | 1                       |
| 3              | 2.09          |      | Г   | Аксиомы стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. | 1                       |
| 4              | 5.09          |      | А   | Производная                                                                                   | 1                       |
| 5              | 5.09          |      | А   | Построение графиков функций с помощью производной                                             | 1                       |
| 6              | 6.09          |      | Г   | Векторы в пространстве.                                                                       | 1                       |
| 7              | 8.09          |      | А   | <b>Стартовая контрольная работа.</b>                                                          | 2                       |
| 8              | 8.09          |      | А   | <b>Стартовая контрольная работа.</b>                                                          |                         |
| 9              | 9.09          |      | Г   | Прямоугольная система координат. Декартовы координаты в пространстве.                         | 1/1                     |
| 10             | 12.09         |      | А   | Понятие корня n-й степени из действительного числа                                            | 1.1                     |
| 11             | 12.09         |      | А   | Понятие корня n-й степени из действительного числа                                            | 1.2                     |
| 12             | 13.09         |      | Г   | Координаты вектора.                                                                           | 1/2                     |
| 13             | 15.09         |      | А   | Функции $y = \sqrt{x}$ , их свойства и графики                                                | 1.3                     |
| 14             | 15.09         |      | А   | Функции $y = \sqrt{x}$ , их свойства и графики                                                | 1.4                     |
| 15             | 16.09         |      | Г   | Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число.           | 1/3                     |
| 16             | 19.09         |      | А   | Свойства корня n-й степени                                                                    | 1.5                     |
| 17             | 19.09         |      | А   | Свойства корня n-й степени                                                                    | 1.6                     |
| 18             | 20.09         |      | Г   | Связь между координатами вектора и координатами точек.                                        | 1/4                     |
| 19             | 22.09         |      | А   | Свойства корня n-й степени                                                                    | 1.7                     |
| 20             | 22.09         |      | А   | <i>Извлечение корней n-й степени из комплексных чисел.</i>                                    | 1.8                     |
| 21             | 23.09         |      | Г   | Простейшие задачи в координатах. Уравнения сферы и плоскости.                                 | 1/5                     |
| 22             | 26.09         |      | А   | <b>Контрольная работа по алгебре №1 «Степени и корни»</b>                                     | 1.8                     |
| 23             | 26.09         |      | А   | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                                                | 1.9                     |
| 24             | 27.09         |      | Г   | Простейшие задачи в координатах.                                                              | 1/6                     |
| 25             | 29.09         |      | А   | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                                                | 1.10                    |
| 26             | 29.09         |      | А   | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                                                | 1.11                    |
| 27             | 30.09         |      | Г   | <b>Контрольная работа по геометрии №1 «Простейшие задачи в координатах»</b>                   | 1/7                     |
| 28             | 3.10          |      | А   | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                                                | 1.12                    |
| 29             | 3.10          |      | А   | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                                                | 1.13                    |
| 30             | 4.10          |      | Г   | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                                         | 1/8                     |
| 31             | 6.10          |      | А   | Степенные функции, их свойства и графики.                                                     | 1.14                    |
| 32             | 6.10          |      | А   | Степенные функции, их свойства и графики.                                                     | 1.15                    |
| 33             | 7.10          |      | Г   | Угол между векторами. Скалярное произведение                                                  | 1/9                     |

|    |       |  |   |                                                                                          |      |
|----|-------|--|---|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |       |  |   | векторов                                                                                 |      |
| 34 | 10.10 |  | А | Дифференцирование и интегрирование.                                                      | 1.16 |
| 35 | 10.10 |  | А | Степенные функции, их свойства и графики.                                                | 1.17 |
| 36 | 11.10 |  | Г | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                                    | 1/10 |
| 37 | 13.10 |  | А | Обобщение понятия о показателе степени                                                   | 1.18 |
| 38 | 13.10 |  | А | <b>Контрольная работа по алгебре № 2 «Степенные функции, их свойства и графики»</b>      | 1.19 |
| 39 | 14.10 |  | Г | Вычисление углов между прямыми и плоскостями.                                            | 1/11 |
| 40 | 17.10 |  | А | <i>Анализ контрольной работы по алгебре № 2.</i>                                         | 1.20 |
| 41 | 17.10 |  | А | Показательная функция и ее график                                                        | 2.1  |
| 42 | 18.10 |  | Г | Вычисление углов между прямыми и плоскостями.                                            | 1/12 |
| 43 | 20.10 |  | А | Показательная функция, ее свойства и график                                              | 2.2  |
| 44 | 20.10 |  | А | <i>Понятие о степени с иррациональным показателем. Решение иррациональных уравнений.</i> | 2.3  |
| 45 | 21.10 |  | Г | Центральная симметрия. Осевая симметрия.                                                 | 1/13 |
| 46 | 24.10 |  | А | Показательные уравнения.                                                                 | 2.4  |
| 47 | 24.10 |  | А | Показательные уравнения и неравенства.                                                   | 2.5  |
| 48 | 25.10 |  | Г | Зеркальная симметрия. Параллельный перенос                                               | 1/14 |
| 49 | 27.10 |  | А | Показательные уравнения и неравенства.                                                   | 2.6  |
| 50 | 27.10 |  | А | Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и систем.               | 2.7  |
| 51 | 28.10 |  | Г | Скалярное произведение векторов                                                          | 1/15 |
| 52 | 7.11  |  | А | Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и систем.               | 2.8  |
| 53 | 7.11  |  | А | Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и систем.               | 2.9  |
| 54 | 8.11  |  | Г | <b>Контрольная работа по геометрии № 2 «Метод координат в пространстве»</b>              | 1/16 |
| 55 | 10.11 |  | А | <b>Контрольная работа по алгебре № 3 «Показательная функция»</b>                         | 2.10 |
| 56 | 10.11 |  | А | <i>Анализ контрольной работы по алгебре № 3</i>                                          | 2.11 |
| 57 | 11.11 |  | Г | <i>Анализ контрольной работы по геометрии № 2</i><br>Теоретический зачет по теме         | 1/17 |
| 58 | 14.11 |  | А | Логарифмическая функция, ее свойства и график                                            | 2.12 |
| 59 | 14.11 |  | А | Логарифмическая функция, ее свойства и график                                            | 2.13 |
| 60 | 15.11 |  | Г | Понятие цилиндра. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.                      | 2/1  |
| 61 | 17.11 |  | А | Свойства логарифмов                                                                      | 2.14 |
| 62 | 17.11 |  | А | Свойства логарифмов                                                                      | 2.15 |
| 63 | 18.11 |  | Г | Площадь поверхности цилиндра.                                                            | 2/2  |
| 64 | 21.11 |  | А | Свойства логарифмов                                                                      | 2.16 |
| 65 | 21.11 |  | А | Логарифмические уравнения                                                                | 2.17 |
| 66 | 22.11 |  | Г | Цилиндр. Решение задач                                                                   | 2/3  |
| 67 | 24.11 |  | А | Логарифмические уравнения                                                                | 2.18 |
| 68 | 24.11 |  | А | Логарифмические уравнения и неравенства.                                                 | 2.19 |
| 69 | 25.11 |  | Г | Понятие конуса. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.                        | 2/4  |
| 70 | 28.11 |  | А | Число $e$ и натуральный логарифм.                                                        | 2.20 |
| 71 | 28.11 |  | А | Производная степенной, показательной и                                                   | 2.21 |

|     |                             |  |   |                                                                                              |      |
|-----|-----------------------------|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |                             |  |   | логарифмической функций.                                                                     |      |
| 72  | 29.11                       |  | Г | Площадь поверхности конуса.                                                                  | 2/5  |
| 73  | 1.12                        |  | А | Производная степенной, показательной и логарифмической функций.                              | 2.22 |
| 74  | 1.12                        |  | А | Решение логарифмических уравнений и неравенств.                                              | 2.23 |
| 75  | 2.12                        |  | Г | Усеченный конус                                                                              | 2/6  |
| 76  | 5.12                        |  | А | Решение логарифмических уравнений и неравенств.                                              | 2.24 |
| 77  | 5.12                        |  | А | Применение правил дифференцирования и формул для производных к решению задач.                | 2.25 |
| 78  | 6.12                        |  | Г | Сфера и шар и их сечения. Уравнение сферы                                                    | 2/7  |
| 79  | 8.12                        |  | А | Применение правил дифференцирования и формул для производных к решению задач.                | 2.26 |
| 80  | 8.12                        |  | А | <b>Контрольная работа по алгебре № 4</b><br><b>«Логарифмические уравнения и неравенства»</b> | 2.27 |
| 81  | 9.12                        |  | Г | Взаимное расположение сферы и плоскости                                                      | 2/8  |
| 82  | 12.12                       |  | А | Анализ контрольной работы по алгебре № 3.                                                    | 2.28 |
| 83  | 12.12                       |  | А | Первообразная                                                                                | 3.1  |
| 84  | 13.12                       |  | Г | Касательная плоскость к сфере.                                                               | 2/9  |
| 85  | 15.12                       |  | А | <b>Контрольная работа по алгебре № 3</b><br><b>«Логарифмическая функция»</b>                 | 3.2  |
| 86  | 15.12                       |  | А | Первообразная                                                                                | 3.3  |
| 87  | 16.12                       |  | Г | Площадь сферы.                                                                               | 2/10 |
| 88  | 19.12                       |  | А | Первообразная и неопределенный интеграл                                                      | 3.4  |
| 89  | 19.12                       |  | А | Первообразная и неопределенный интеграл                                                      | 3.5  |
| 90  | 20.12                       |  | Г | Площадь сферы. Отношение объемов подобных тел.                                               | 2/11 |
| 91  | 22.12                       |  | А | Определенный интеграл, его вычисление и свойства                                             | 3.6  |
| 92  | 22.12                       |  | А | Определенный интеграл, его вычисления и свойства.                                            | 3.7  |
| 93  | 23.12                       |  | Г | Определенный интеграл                                                                        | 2/12 |
| 94  | 26.12                       |  | А | Вычисление площадей плоских фигур.                                                           | 3.8  |
| 95  | 26.12                       |  | А | Вычисление площадей плоских фигур.                                                           | 3.9  |
| 96  | 27.12                       |  | Г | Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения»                                          | 2/13 |
| 97  | <b>9.01.</b><br><b>2023</b> |  | А | Вычисление площадей плоских фигур.                                                           | 3.10 |
| 98  | 9.01                        |  | А | Примеры применения интеграла в физике.                                                       | 3.11 |
| 99  | 10.01                       |  | Г | Решение разноуровневых задач по теме «Тела и поверхности вращения»                           | 2/14 |
| 100 | 12.01                       |  | А | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»                                             | 3.12 |
| 101 | 12.01                       |  | А | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»                                             | 3.13 |
| 102 | 13.01                       |  | Г | Решение разноуровневых задач по теме «Тела и поверхности вращения»                           | 2/15 |
| 103 | 16.01                       |  | А | <b>Контрольная работа по алгебре № 5 «Первообразная и интеграл»</b>                          | 3.14 |
| 104 | 16.01                       |  | А | Анализ контрольной работы по алгебре №53.                                                    | 3.15 |
| 105 | 17.01                       |  | Г | <b>Контрольная работа по геометрии №3 «Цилиндр, конус, шар»</b>                              | 2/16 |
| 106 | 19.01                       |  | А | Статистическая обработка данных                                                              | 4.1  |
| 107 | 19.01                       |  | А | Статистическая обработка данных. Статистические методы обработки информации.                 | 4.2  |
| 108 | 20.01                       |  | Г | Анализ контрольной работы по геометрии № 3.<br>Теоретический зачет по теме                   | 2/17 |

|     |       |  |   |                                                                                                      |       |
|-----|-------|--|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 109 | 23.01 |  | А | Простейшие вероятностные задачи.                                                                     | 4.3   |
| 110 | 23.01 |  | А | Простейшие вероятностные задачи. Вероятность и геометрия.                                            | 4.4   |
| 111 | 24.01 |  | Г | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.                                                | 3/1   |
| 112 | 26.01 |  | А | Сочетания и размещения                                                                               | 4.5   |
| 113 | 26.01 |  | А | Сочетания и размещения                                                                               | 4.6   |
| 114 | 27.01 |  | Г | Объем прямоугольного параллелепипеда                                                                 | 3/2   |
| 115 | 30.01 |  | А | Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.                                         | 4.7   |
| 116 | 30.01 |  | А | Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.                                                         | 4.8   |
| 117 | 31.01 |  | Г | Объем прямой призмы                                                                                  | 3/3   |
| 118 | 2.02  |  | А | Анализ контрольной работы.                                                                           | 4.9   |
| 119 | 2.02  |  | А | Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Гауссова кривая. Закон больших чисел.             | 4.10  |
| 120 | 3.02  |  | Г | Объем цилиндра.                                                                                      | 3/4   |
| 121 | 2.02  |  | А | Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. | 4.11  |
| 122 | 6.02  |  | А | Элементарные и сложные события                                                                       | 4.12  |
| 123 | 7.02  |  | Г | Объем цилиндра.                                                                                      | 3/5   |
| 124 | 9.02  |  | А | <i>Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события</i>     | 4.13  |
| 125 | 9.02  |  | А | <b>Контрольная работа по алгебре № 6 «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»</b>              | 4.14  |
| 126 | 10.02 |  | Г | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.                                            | 3/6   |
| 127 | 13.02 |  | А | <i>Анализ контрольной работы по алгебре № 6.</i>                                                     | 4.15  |
| 128 | 13.02 |  | А | Равносильность уравнений                                                                             | 5.1   |
| 129 | 14.02 |  | Г | Объем наклонной призмы.                                                                              | 3/7   |
| 130 | 16.02 |  | А | Равносильность уравнений                                                                             | 5.2   |
| 131 | 16.02 |  | А | Общие методы решения уравнений                                                                       | 5.3   |
| 132 | 17.02 |  | Г | Объем пирамиды                                                                                       | 3/8   |
| 133 | 20.02 |  | А | Общие методы решения уравнений                                                                       | 5.4   |
| 134 | 20.02 |  | А | Общие методы решения уравнений                                                                       | 5.5   |
| 135 | 21.02 |  | Г | Объем пирамиды.                                                                                      | 3/9   |
| 136 | 23.02 |  | А | Решение неравенств с одной переменной                                                                | 5.6   |
| 137 | 23.02 |  | А | Решение неравенств с одной переменной                                                                | 5.7   |
| 138 | 24.02 |  | Г | Объем конуса.                                                                                        | 3/10  |
| 139 | 27.02 |  | А | Уравнения и неравенства с двумя переменными                                                          | 5.8   |
| 140 | 27.02 |  | А | Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения.                                                      | 5.9   |
| 141 | 28.02 |  | Г | Объем конуса                                                                                         | 3/11  |
| 142 | 2.03  |  | А | Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения.                                                      | 5.10  |
| 143 | 2.03  |  | А | Системы уравнений                                                                                    | 5.11  |
| 144 | 4.03  |  | Г | Решение разноуровневых задач                                                                         | 3/12  |
| 145 | 6.03  |  | А | Системы уравнений                                                                                    | 5.12  |
| 146 | 6.03  |  | А | Доказательство неравенств.                                                                           | 5.13. |
| 147 | 7.03  |  | Г | <b>Контрольная работа по геометрии № 4 «Объем цилиндра, призмы, пирамиды и конуса».</b>              | 3/14  |
| 148 | 9.03  |  | А | Решение рациональных неравенств с одной переменной.                                                  | 5.14  |

|     |       |  |     |                                                                                                    |      |
|-----|-------|--|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |       |  |     | Неравенства с модулями.                                                                            |      |
| 149 | 9.03  |  | А   | Решение рациональных неравенств с одной переменной.<br>Неравенства с модулями.                     | 5.15 |
| 150 | 10.03 |  | Г   | Объем шара.                                                                                        | 3/15 |
| 151 | 13.03 |  | А   | Иррациональные неравенства.                                                                        | 5.16 |
| 152 | 13.03 |  | А   | Диофантовы уравнения.                                                                              | 5.17 |
| 153 | 14.03 |  | Г   | Объем шара.                                                                                        | 3/16 |
| 154 | 16.03 |  | А   | Иррациональные неравенства                                                                         | 5.18 |
| 155 | 16.03 |  | А   | Уравнения и неравенства с параметрами.                                                             | 5.19 |
| 156 | 17.03 |  | Г   | Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора.                                                   | 3/17 |
| 157 | 3.04  |  | А   | Уравнения и неравенства с параметрами.                                                             | 5.20 |
| 158 | 3.04  |  | А   | <b>Контрольная работа по алгебре № 7 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</b> | 5.21 |
| 159 | 4.04  |  | Г   | Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора.                                                   | 3/18 |
| 160 | 6.04  |  | А   | Анализ контрольной работы по алгебре № 7                                                           | 5.22 |
| 161 | 6.04  |  | А П | Тригонометрия                                                                                      | 1    |
| 162 | 7.04  |  | Г   | Площадь сферы.                                                                                     | 3/19 |
| 163 | 10.04 |  | А П | Тригонометрия                                                                                      | 2    |
| 164 | 10.04 |  | А П | Тригонометрия                                                                                      | 3    |
| 165 | 11.04 |  | Г   | Решение задач по теме «Объёмы»                                                                     | 3/20 |
| 166 | 13.04 |  | А П | Степень и корни                                                                                    | 4    |
| 167 | 13.04 |  | А П | Степень и корни                                                                                    | 5    |
| 168 | 14.04 |  | Г   | <b>Контрольная работа по геометрии №5 «Объем шара и площадь сферы».</b>                            | 3/21 |
| 169 | 17.04 |  | А П | Показательные уравнения и неравенства.                                                             | 6    |
| 170 | 17.04 |  | А П | Показательные уравнения и неравенства.                                                             | 7    |
| 171 | 18.04 |  | Г   | Анализ контрольной работы по геометрии № 5                                                         | 3/22 |
| 172 | 20.04 |  | А П | Логарифмические выражения и неравенства                                                            | 8    |
| 173 | 20.04 |  | А П | Логарифмические выражения и неравенства                                                            | 9    |
| 174 | 21.04 |  | Г П | Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом                                                          | 10   |
| 175 | 24.04 |  | А П | Логарифмические выражения и неравенства                                                            | 11   |
| 176 | 24.04 |  | А П | Площадь криволинейной трапеции                                                                     | 12   |
| 177 | 25.04 |  | Г П | Параллельность прямых и плоскостей                                                                 | 13   |
| 178 | 27.04 |  | А П | Пробный ЕГЭ                                                                                        | 14   |
| 179 | 27.04 |  | А П | Пробный ЕГЭ                                                                                        | 15   |
| 180 | 28.04 |  | Г П | Тетраэдр. Параллелепипед                                                                           | 16   |
| 181 | 4.05  |  | А П | Задачи на нахождение $\max$ и $\min$                                                               | 17   |
| 182 | 4.05  |  | А П | Теория вероятности                                                                                 | 18   |
| 183 | 5.05  |  | Г П | Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол                                                    | 19   |
| 184 | 8.05  |  | А П | Теория вероятности                                                                                 | 20   |
| 185 | 8.05  |  | А П | Производная                                                                                        | 21   |
| 186 | 9.05  |  | Г П | Перпендикулярность прямых и плоскостей ТТП.                                                        | 22   |
| 187 | 11.05 |  | А П | Пробный ЕГЭ                                                                                        | 23   |
| 188 | 11.05 |  | А П | Пробный ЕГЭ                                                                                        | 24   |

|     |       |  |     |                                                   |    |
|-----|-------|--|-----|---------------------------------------------------|----|
| 189 | 12.05 |  | Г П | Многогранники                                     | 25 |
| 190 | 15.05 |  | А П | Построение графиков функций с помощью производной | 26 |
| 191 | 15.05 |  | А П | Решение рациональных и иррациональных неравенств. | 27 |
| 192 | 16.05 |  | Г П | Многогранники                                     | 28 |
| 193 | 18.05 |  | А П | Решение текстовых задач                           | 29 |
| 194 | 18.05 |  | А П | Решение текстовых задач                           | 30 |
| 195 | 19.05 |  | Г П | Векторы в пространстве Метод координат            | 31 |
| 196 | 22.05 |  | А П | Пробный ЕГЭ                                       | 32 |
| 197 | 22.05 |  | А П | Пробный ЕГЭ                                       | 33 |
| 198 | 23.05 |  | Г П | Цилиндр, конус, шар Площади их поверхностей       | 34 |
| 199 | 25.05 |  | П   | Объемы тел                                        | 35 |
| 200 | 25.05 |  | П   | Комбинации с описанными сферами                   | 36 |
| 201 |       |  | Г П | Цилиндр, конус, шар Площади их поверхностей       | 37 |
| 202 |       |  | Г П | Вписанные и описанные тела                        | 38 |
| 203 |       |  | А П | Решение текстовых задач                           | 38 |
| 204 |       |  | Г П | Выполнение заданий I части                        |    |