

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
г. Киров (обл.)  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ  
ПРЕДМЕТОВ №65»  
610013, г. Киров, Нововятский р-н, ул. Советская, 170, тел. 31-78-13

Рассмотрено на заседании  
методического объединения  
« 2 » сентября 2022  
Протокол № 1  
(подпись)

Принято на заседании  
методического совета  
« 07 » 09 2022  
Протокол № 1  
(подпись)

Утверждаю:  
директор образовательного  
учреждения  
« 07 » 09 2022  
Приказ № 26 У  
(печать, подпись)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

Составитель программы

И. А. Воронцова

Класс – 10-11  
Количество часов – 408

Киров, 2022

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» 10-11 класс составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ с УИОП № 65 г. Кирова, примерной программы для общеобразовательных учреждений по алгебре и началам математического анализа к УМК «Математика 10-11 классы. Углублённый уровень - автор А.Г.Мордкович» [Программы для общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Авторы-составители И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович – М.: Мнемозина, 2009. Программы для общеобразовательных учреждений по геометрии 10-11 классы. Автор-составитель Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2016.]

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и показывает распределение учебных часов по разделам курса. Рабочая программа по математике для 10-11 классов рассчитана на 204 часа из расчёта 6 часов в неделю.

В соответствии с учебным планом МБОУ СОШ с УИОП № 65 г. Кирова «Математика» в 10-11 классах (углублённый уровень) изучается:

10 класс – 204 часа (6 часов в неделю)

11 класс – 204 часа (6 часов в неделю)

Итого: 408 часов.

Учебники включены в федеральный перечень:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1.: учебник (Базовый и углублённый уровни) / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2.: задачник (Базовый и углублённый уровни)/ А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1.: учебник (Базовый и углублённый уровни) / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2.: задачник (Базовый и углублённый уровни)/ А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
5. Геометрия. 10-11 классы. Учебник /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов - 8-е изд. –М.:Просвещение, 2020

### **Целями изучения математики в средней школе являются:**

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «математика».**

#### **Личностные результаты.**

- 1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические

и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

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

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

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты.**

- 1) Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) 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;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно- познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) 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.

### **Предметные результаты.**

"Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (базовый уровень)

- 1) Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) 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;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

"Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (углубленный уровень)

- 1) Сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

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

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

### **3. Содержание учебного предмета «Математика»**

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

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);

2) математика для использования в профессии;

3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

#### На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

#### На углубленном уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

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

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

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

## **Углубленный уровень**

### **Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов

и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

Радиианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

*Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

*Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

*Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

*Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

## Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

#### **4. Тематическое планирование.**

##### **10 класс**

| <b>№ п/п</b> | <b>Тематические разделы</b> | <b>Кол-во часов</b> | <b>Контрольные работы</b> | <b>Воспитательный потенциал урока</b> |
|--------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------|
|--------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------|

|    |   |    |   |  |
|----|---|----|---|--|
| 1  | Повторение                                    | 3  | - | <p><b>Гражданское воспитание:</b><br/>готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.).</p> <p><b>Патриотическое воспитание:</b><br/>проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.</p> <p><b>Духовно-нравственное воспитание:</b><br/>готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов деятельности учёного.</p> <p><b>Эстетическое воспитание:</b><br/>способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p> <p><b>Физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия:</b><br/>сформировывать навыки рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.</p> <p><b>Трудовое воспитание:</b><br/>осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.</p> <p><b>Экологическое воспитание:</b><br/>экологическое мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике</p> <p><b>Ценности научного познания:</b></p> |
| 2  | Действительные числа                          | 12 | 1 |  |
| 3  | Числовые функции                              | 10 | 1 |  |
| 4  | Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия | 5  | - |  |
| 5  | Тригонометрические функции                    | 24 | 1 |  |
| 6  | Параллельность прямых и плоскостей            | 18 | 2 |  |
| 7  | Тригонометрические уравнения                  | 10 | 1 |  |
| 8  | Преобразование тригонометрических выражений   | 21 | 1 |  |
| 9  | Перпендикулярность прямых и плоскостей        | 20 | 1 |  |
| 10 | Комплексные числа                             | 10 | 1 |  |
| 11 | Многогранники                                 | 12 | 1 |  |
| 12 | Производная                                   | 29 | 2 |  |
| 13 | Векторы в пространстве                        | 5  | - |  |
| 14 | Комбинаторика и вероятность                   | 7  | - |  |
| 15 | Повторение курса геометрии 10 класса          | 8  | 1 |  |

|    |   |            |           |  |
|----|---|------------|-----------|--|
| 16 | Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса | 11         | 1         | мировоззренческое представление соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей. |
|    | <b>Итого</b>  | <b>204</b> | <b>14</b> |  |

## Тематическое планирование.

### 11 класс

| № п/п | Тематические разделы                        | Кол-во часов | Контрольные работы | Воспитательный потенциал урока  |
|-------|---|--------------|--------------------|---|
| 1     | Повторение материала 10 класса              | 4            | -                  | <p><b>Гражданское воспитание:</b><br/>готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.).</p> <p><b>Патриотическое воспитание:</b><br/>проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.</p> <p><b>Духовно-нравственное воспитание:</b><br/>готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических</p> |
| 2     | Многочлены                                  | 10           | 1                  |   |
| 3     | Степени и корни. Степенные функции          | 24           | 3                  |   |
| 4     | Векторы в пространстве                      | 4            | -                  |   |
| 5     | Метод координат в пространстве.<br>Движения | 15           | 1                  |   |
| 6     | Показательная и логарифмическая функции     | 31           | 4                  |   |
| 7     | Цилиндр, конус, шар                         | 16           | 1                  |   |

|    |   |            |           |   |
|----|---|------------|-----------|---|
| 8  | Первообразная и интеграл  | 9          | 1         | <p>принципов деятельности учёного.</p> <p><b>Эстетическое воспитание:</b><br/> способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p> <p><b>Физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия:</b><br/> сформировывать навыки рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.</p> <p><b>Трудовое воспитание:</b><br/> осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.</p> <p><b>Экологическое воспитание:</b><br/> экологическое мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике</p> <p><b>Ценности научного познания:</b><br/> мировоззренческое представление соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей.</p> |
| 9  | Объёмы тел  | 17         | 1         |   |
| 10 | Элементы теории вероятностей и математической статистики                                  | 9          | -         |   |
| 11 | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств                                   | 33         | 4         |   |
| 12 | Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 11 класса                | 16         | -         |   |
| 13 | Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начала анализа 11 класса | 16         | -         |   |
|    | <b>Итого</b>  | <b>204</b> | <b>16</b> |   |

## 5. Оценочные материалы. 10 класс.

Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа».

Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»

Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»

Контрольная работа №4 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»

Контрольная работа №5 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»

Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»

Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»

Контрольная работа №8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Контрольная работа №9 по теме «Комплексные числа»

Контрольная работа №10 по теме «Многогранники»

Контрольная работа №11 по теме «Производная»

Контрольная работа №12 по теме «Производная»

Итоговая контрольная работа по геометрии

Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа

### **Оценочные материалы. 11 класс.**

Входная контрольная работа № 1

Контрольная работа № 2 по теме «Многочлены»

Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни»

Контрольная работа № 4 по теме «Степенные функции»

Контрольная работа № 5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»

Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»

Контрольная работа № 7 по теме «Свойства логарифмов»

Контрольная работа № 8 по теме «Цилиндр, конус, шар»

Контрольная работа № 10 по теме «Объёмы»

Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»

Контрольная работа № 12 по теме «Системы уравнений и неравенств»

## 6. Календарно – тематическое планирование

### 10 класс

| №        | Название разделов (тем)            | Кол-во часов | Дата по плану | Дата по факту |
|----------|------------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| <b>1</b> | <b>Повторение</b>                  | <b>3</b>     |               |               |
| 1        | Повторение материала 7 – 9 класса. | 1            |               |               |
| 2        | Повторение материала 7 – 9 класса. | 1            |               |               |
| 3        | Повторение материала 7 – 9 класса. | 1            |               |               |
| <b>2</b> | <b>Действительные числа</b>        | <b>12</b>    |               |               |
| 4        | Натуральные и целые числа.         | 1            |               |               |
| 5        | Натуральные и целые числа.         | 1            |               |               |
| 6        | Натуральные и целые числа.         | 1            |               |               |

|          |   |           |  |  |
|----------|---|-----------|--|--|
| 7        | Рациональные числа                                    | 1         |  |  |
| 8        | Иррациональные числа                                  | 1         |  |  |
| 9        | Иррациональные числа                                  | 1         |  |  |
| 10       | Множество действительных чисел                        | 1         |  |  |
| 11       | Модуль действительного числа                          | 1         |  |  |
| 12       | Модуль действительного числа                          | 1         |  |  |
| 13       | Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа». | 1         |  |  |
| 14       | Метод математической индукции                         | 1         |  |  |
| 15       | Метод математической индукции                         | 1         |  |  |
| <b>3</b> | <b>Числовые функции</b>                               | <b>10</b> |  |  |
| 16       | Определение числовой функции и способы её задания     | 1         |  |  |
| 17       | Определение числовой функции и способы её задания     | 1         |  |  |
| 18       | Свойства функций                                      | 1         |  |  |
| 19       | Свойства функций                                      | 1         |  |  |
| 20       | Свойства функций                                      | 1         |  |  |
| 21       | Периодические функции                                 | 1         |  |  |
| 22       | Обратная функция                                      | 1         |  |  |
| 23       | Обратная функция                                      | 1         |  |  |
| 24       | Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»      | 1         |  |  |

|          |  |           |  |  |
|----------|--|-----------|--|--|
| 25       | Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»                 | 1         |  |  |
| <b>4</b> | <b>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия</b>             | <b>5</b>  |  |  |
| 26       | Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии              | 1         |  |  |
| 27       | Некоторые следствия из аксиом                                    | 1         |  |  |
| 28       | Повторение формулировок аксиом и доказательство следствий из них | 1         |  |  |
| 29       | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий   | 1         |  |  |
| 30       | Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»      | 1         |  |  |
| <b>5</b> | <b>Тригонометрические функции</b>                                | <b>24</b> |  |  |
| 31       | Числовая окружность  | 1         |  |  |
| 32       | Числовая окружность  | 1         |  |  |
| 33       | Числовая окружность на координатной плоскости                    | 1         |  |  |
| 34       | Числовая окружность на координатной плоскости                    | 1         |  |  |
| 35       | Синус и косинус  | 1         |  |  |
| 36       | Синус и косинус  | 1         |  |  |
| 37       | Тангенс и котангенс  | 1         |  |  |
| 38       | Тригонометрические функции числового аргумента                   | 1         |  |  |
| 39       | Тригонометрические функции числового аргумента                   | 1         |  |  |

|          |  |           |  |  |
|----------|--|-----------|--|--|
| 40       | Тригонометрические функции углового аргумента  | 1         |  |  |
| 41       | Функция $y = \sin x$ , её свойства и график  | 1         |  |  |
| 42       | Функция $y = \sin x$ , её свойства и график  | 1         |  |  |
| 43       | Функция $y = \cos x$ , её свойства и график  | 1         |  |  |
| 44       | Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»                           | 1         |  |  |
| 45       | Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»                           | 1         |  |  |
| 46       | Построение графика функции $y = m f(x)$  | 1         |  |  |
| 47       | Построение графика функции $y = m f(x)$  | 1         |  |  |
| 48       | Построение графика функции $y = f(kx)$   | 1         |  |  |
| 49       | Построение графика функции $y = f(kx)$   |           |  |  |
| 50       | График гармонического колебания  | 1         |  |  |
| 51       | Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики | 1         |  |  |
| 52       | Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики | 1         |  |  |
| 53       | Обратные тригонометрические функции  | 1         |  |  |
| 54       | Обратные тригонометрические функции  | 1         |  |  |
| <b>6</b> | <b>Параллельность прямых и плоскостей</b>  | <b>18</b> |  |  |
| 55       | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых                       | 1         |  |  |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
| 56 | Параллельность прямой и плоскости   | 1 |  |  |
| 57 | Повторение теории. Решение задач на параллельность прямых                   | 1 |  |  |
| 58 | Решение задач на применение параллельности прямой и плоскости               | 1 |  |  |
| 59 | Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»           | 1 |  |  |
| 60 | Скрещивающиеся прямые   | 1 |  |  |
| 61 | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве         | 1 |  |  |
| 62 | Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве                | 1 |  |  |
| 63 | Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»           | 1 |  |  |
| 64 | Контрольная работа №4 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве» | 1 |  |  |
| 65 | Параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей                    | 1 |  |  |
| 66 | Решение задач на применение определения и свойств параллельных плоскостей   | 1 |  |  |
| 67 | Тетраэдр  | 1 |  |  |
| 68 | Параллелепипед  | 1 |  |  |
| 69 | Примеры задач на построение сечений   | 1 |  |  |

|          |  |           |  |  |
|----------|--|-----------|--|--|
| 70       | Задачи на построение сечений   | 1         |  |  |
| 71       | Решение задач по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»         | 1         |  |  |
| 72       | Контрольная работа №5 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед» | 1         |  |  |
| <b>7</b> | <b>Тригонометрические уравнения</b>  | <b>10</b> |  |  |
| 73       | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства                                | 1         |  |  |
| 74       | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства                                | 1         |  |  |
| 75       | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства                                | 1         |  |  |
| 76       | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства                                | 1         |  |  |
| 77       | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 78       | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 79       | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 80       | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 81       | Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»                         | 1         |  |  |
| 82       | Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»                         | 1         |  |  |
| <b>8</b> | <b>Преобразование тригонометрических выражений</b>                                   | <b>21</b> |  |  |
| 83       | Синус и косинус суммы и разности аргументов  | 1         |  |  |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
| 84 | Синус и косинус суммы и разности аргументов                            |   |  |  |
| 85 | Синус и косинус суммы и разности аргументов                            | 1 |  |  |
| 86 | Тангенс суммы и разности аргументов                                    | 1 |  |  |
| 87 | Тангенс суммы и разности аргументов                                    | 1 |  |  |
| 88 | Формулы приведения   | 1 |  |  |
| 89 | Формулы приведения   | 1 |  |  |
| 90 | Формулы двойного угла. Формулы понижения степени                       | 1 |  |  |
| 91 | Формулы двойного угла. Формулы понижения степени                       | 1 |  |  |
| 92 | Формулы двойного угла. Формулы понижения степени                       | 1 |  |  |
| 93 | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение         | 1 |  |  |
| 94 | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение         | 1 |  |  |
| 95 | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение         | 1 |  |  |
| 96 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму         | 1 |  |  |
| 97 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму         | 1 |  |  |
| 98 | Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x + t)$ | 1 |  |  |

|          |  |           |  |  |
|----------|--|-----------|--|--|
| 99       | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 100      | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 101      | Методы решения тригонометрических уравнений  | 1         |  |  |
| 102      | Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»              | 1         |  |  |
| 103      | Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»              | 1         |  |  |
| <b>9</b> | <b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>  | <b>20</b> |  |  |
| 104      | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости | 1         |  |  |
| 105      | Признак перпендикулярности прямой и плоскости  | 1         |  |  |
| 106      | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости   | 1         |  |  |
| 107      | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости                                   | 1         |  |  |
| 108      | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости                                   | 1         |  |  |
| 109      | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости                                   | 1         |  |  |
| 110      | Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах                         | 1         |  |  |
| 111      | Угол между прямой и плоскостью   | 1         |  |  |
| 112      | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»                           | 1         |  |  |

|           |  |          |  |  |
|-----------|--|----------|--|--|
| 113       | Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах             | 1        |  |  |
| 114       | Решение задач на применение угла между прямой и плоскостью             | 1        |  |  |
| 115       | Решение задач на применение угла между прямой и плоскостью             | 1        |  |  |
| 116       | Двугранный угол  | 1        |  |  |
| 117       | Признак перпендикулярности двух плоскостей                             | 1        |  |  |
| 118       | Прямоугольный параллелепипед   | 1        |  |  |
| 119       | Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда     | 1        |  |  |
| 120       | Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда     | 1        |  |  |
| 121       | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»         | 1        |  |  |
| 122       | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»         | 1        |  |  |
| 123       | Контрольная работа №8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1        |  |  |
| <b>10</b> | <b>Комплексные числа</b>   | <b>9</b> |  |  |
| 124       | Комплексные числа и арифметические операции над ними                   | 1        |  |  |

|           |   |           |  |  |
|-----------|---|-----------|--|--|
| 125       | Комплексные числа и арифметические операции над ними  | 1         |  |  |
| 126       | Комплексные числа и координатная плоскость  | 1         |  |  |
| 127       | Тригонометрическая форма записи комплексного числа  | 1         |  |  |
| 128       | Тригонометрическая форма записи комплексного числа  | 1         |  |  |
| 129       | Комплексные числа и квадратные уравнения  | 1         |  |  |
| 130       | Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа | 1         |  |  |
| 131       | Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа | 1         |  |  |
| 132       | Контрольная работа №9 по теме «Комплексные числа»   | 1         |  |  |
| <b>11</b> | <b>Многогранники</b>  | <b>12</b> |  |  |
| 133       | Понятие многогранника. Призма   | 1         |  |  |
| 134       | Площадь боковой поверхности призмы  | 1         |  |  |
| 135       | Решение задач на нахождение элементов и поверхности призмы                                  | 1         |  |  |
| 136       | Решение задач на нахождение элементов и поверхности призмы                                  | 1         |  |  |
| 137       | Пирамида  | 1         |  |  |
| 138       | Правильная пирамида   | 1         |  |  |
| 139       | Решение задач на нахождение элементов и поверхности   | 1         |  |  |

|           |  |           |  |  |
|-----------|--|-----------|--|--|
|           | пирамиды   |           |  |  |
| 140       | Усеченная пирамида   | 1         |  |  |
| 141       | Решение задач по теме «Многогранники»                                | 1         |  |  |
| 142       | Правильные многогранники   | 1         |  |  |
| 143       | Решение задач по теме «Многогранники»                                | 1         |  |  |
| 144       | Контрольная работа №10 по теме «Многогранники»                       | 1         |  |  |
| <b>12</b> | <b>Производная</b>   | <b>29</b> |  |  |
| 145       | Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности | 1         |  |  |
| 146       | Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности | 1         |  |  |
| 147       | Предел числовой последовательности                                   | 1         |  |  |
| 148       | Предел числовой последовательности                                   | 1         |  |  |
| 149       | Предел функции   | 1         |  |  |
| 150       | Предел функции   | 1         |  |  |
| 151       | Определение производной  | 1         |  |  |
| 152       | Определение производной  | 1         |  |  |
| 153       | Вычисление производных   | 1         |  |  |
| 154       | Вычисление производных   | 1         |  |  |

|     |  |   |  |  |
|-----|--|---|--|--|
| 155 | Вычисление производных   | 1 |  |  |
| 156 | Дифференцирование сложной функции  | 1 |  |  |
| 157 | Дифференцирование обратной функции   | 1 |  |  |
| 158 | Уравнение касательной к графику функции                                      | 1 |  |  |
| 159 | Уравнение касательной к графику функции                                      | 1 |  |  |
| 160 | Уравнение касательной к графику функции                                      | 1 |  |  |
| 161 | Контрольная работа №11 по теме «Производная»                                 | 1 |  |  |
| 162 | Контрольная работа №11 по теме «Производная»                                 | 1 |  |  |
| 163 | Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы | 1 |  |  |
| 164 | Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы | 1 |  |  |
| 165 | Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы | 1 |  |  |
| 166 | Построение графиков функций  | 1 |  |  |
| 167 | Построение графиков функций  | 1 |  |  |
| 168 | Нахождение наибольших и наименьших значений функции                          | 1 |  |  |
| 169 | Нахождение наибольших и наименьших значений функции                          | 1 |  |  |
| 170 | Нахождение наибольших и наименьших значений функции                          | 1 |  |  |
| 171 | Нахождение наибольших и наименьших значений функции                          | 1 |  |  |

|           |  |          |  |  |
|-----------|--|----------|--|--|
| 172       | Контрольная работа №12 по теме «Производная»             | 1        |  |  |
| 173       | Контрольная работа №12 по теме «Производная»             | 1        |  |  |
| <b>13</b> | <b>Векторы в пространстве</b>                            | <b>5</b> |  |  |
| 174       | Понятие вектора. Равенство векторов                      | 1        |  |  |
| 175       | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | 1        |  |  |
| 176       | Умножение вектора на число                               | 1        |  |  |
| 177       | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда            | 1        |  |  |
| 178       | Разложение вектора по трём некомпланарным векторам       | 1        |  |  |
| <b>14</b> | <b>Комбинаторика и вероятность</b>                       | <b>7</b> |  |  |
| 179       | Правило умножения. Перестановки и факториалы             | 1        |  |  |
| 180       | Правило умножения. Перестановки и факториалы             | 1        |  |  |
| 181       | Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты    | 1        |  |  |
| 182       | Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты    | 1        |  |  |
| 183       | Случайные события и их вероятности                       | 1        |  |  |
| 184       | Случайные события и их вероятности                       | 1        |  |  |
| 185       | Случайные события и их вероятности                       | 1        |  |  |
| <b>15</b> | <b>Повторение курса геометрии 10 класса</b>              | <b>8</b> |  |  |
| 186       | Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия          | 1        |  |  |
| 187       | Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.          | 1        |  |  |

|           |  |           |  |  |
|-----------|--|-----------|--|--|
|           | Перпендикулярность прямых и плоскостей                               |           |  |  |
| 188       | Повторение. Применение теоремы о трёх перпендикулярах. Многогранники | 1         |  |  |
| 189       | Повторение. Векторы в пространстве                                   | 1         |  |  |
| 190       | Итоговая контрольная работа по геометрии                             | 1         |  |  |
| 191       | Анализ контрольной работы  | 1         |  |  |
| 192       | Решение задач  | 1         |  |  |
| 193       | Решение задач  | 1         |  |  |
| <b>16</b> | <b>Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса</b>           | <b>11</b> |  |  |
| 194       | Повторение. Числа и вычисления                                       | 1         |  |  |
| 195       | Повторение. Числа и вычисления                                       | 1         |  |  |
| 196       | Повторение. Выражения и преобразования                               | 1         |  |  |
| 197       | Повторение. Выражения и преобразования                               | 1         |  |  |
| 198       | Повторение. Уравнения и неравенства                                  | 1         |  |  |
| 199       | Повторение. Уравнения и неравенства                                  | 1         |  |  |
| 200       | Повторение. Функции  | 1         |  |  |
| 201       | Повторение. Функции  | 1         |  |  |
| 202       | Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа             | 1         |  |  |
| 203       | Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа             | 1         |  |  |

|     |                                    |   |  |  |
|-----|------------------------------------|---|--|--|
| 204 | Анализ итоговой контрольной работы | 1 |  |  |
|-----|------------------------------------|---|--|--|

## Календарно – тематическое планирование

### 11 класс

| №        | Название разделов (тем)                              | Кол-во часов | Дата по плану | Дата по факту |
|----------|--|--------------|---------------|---------------|
| <b>1</b> | <b>Повторение материала 10 класса</b>                | <b>4</b>     |               |               |
| 1        | Функции. Преобразование тригонометрических выражений | 1            |               |               |
| 2        | Тригонометрические уравнения и методы их решения     | 1            |               |               |
| 3        | Производная и её применение                          | 1            |               |               |
| 4        | Входная контрольная работа № 1                       | 1            |               |               |
| <b>2</b> | <b>Многочлены</b>                                    | <b>10</b>    |               |               |
| 5        | Многочлены от одной переменной                       | 1            |               |               |
| <b>6</b> | Многочлены от одной переменной                       | 1            |               |               |
| <b>7</b> | Многочлены от одной переменной                       | 1            |               |               |
| 8        | Многочлены от нескольких переменных                  | 1            |               |               |
| 9        | Многочлены от нескольких переменных                  | 1            |               |               |
| 10       | Многочлены от нескольких переменных                  | 1            |               |               |
| 11       | Уравнения высших степеней                            | 1            |               |               |
| 12       | Уравнения высших степеней                            | 1            |               |               |
| 13       | Уравнения высших степеней                            | 1            |               |               |
| 14       | Контрольная работа № 2 по теме «Многочлены»          | 1            |               |               |
| <b>3</b> | <b>Степени и корни. Степенные функции</b>            | <b>24</b>    |               |               |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
| 15 | Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа | 1 |  |  |
| 16 | Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа | 1 |  |  |
| 17 | Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график      | 1 |  |  |
| 18 | Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график      | 1 |  |  |
| 19 | Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график      | 1 |  |  |
| 20 | Свойства корня $n$ -й степени                         | 1 |  |  |
| 21 | Свойства корня $n$ -й степени                         | 1 |  |  |
| 22 | Свойства корня $n$ -й степени                         | 1 |  |  |
| 23 | Преобразование иррациональных выражений               | 1 |  |  |
| 24 | Преобразование иррациональных выражений               | 1 |  |  |
| 25 | Преобразование иррациональных выражений               | 1 |  |  |
| 26 | Преобразование иррациональных выражений               | 1 |  |  |
| 27 | Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни»      | 1 |  |  |
| 28 | Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни»      | 1 |  |  |
| 29 | Понятие степени с любым рациональным показателем      | 1 |  |  |
| 30 | Понятие степени с любым рациональным показателем      | 1 |  |  |
| 31 | Понятие степени с любым рациональным показателем      | 1 |  |  |
| 32 | Степенная функция, её свойства и график               | 1 |  |  |
| 33 | Степенная функция, её свойства и график               | 1 |  |  |
| 34 | Степенная функция, её свойства и график               | 1 |  |  |
| 35 | Степенная функция, её свойства и график               | 1 |  |  |
| 36 | Извлечение корней из комплексных чисел                | 1 |  |  |
| 37 | Извлечение корней из комплексных чисел                | 1 |  |  |
| 38 | Контрольная работа № 4 по теме «Степенные функции»    | 1 |  |  |

|          |   |           |  |  |
|----------|---|-----------|--|--|
| <b>4</b> | <b>Векторы в пространстве</b>   | <b>4</b>  |  |  |
| 39       | Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | 1         |  |  |
| 40       | Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда                     | 1         |  |  |
| 41       | Разложение вектора по трём некопланарным векторам.  | 1         |  |  |
| 42       | Решение задач по теме «Векторы в пространстве»  | 1         |  |  |
| <b>5</b> | <b>Метод координат в пространстве. Движения</b>   | <b>15</b> |  |  |
| 43       | Прямоугольная система координат в пространстве  | <b>1</b>  |  |  |
| 44       | Координаты вектора  | 1         |  |  |
| 45       | Связь между координатами векторов и координатами точек  | 1         |  |  |
| 46       | Связь между координатами векторов и координатами точек  | 1         |  |  |
| 47       | Простейшие задачи в координатах   | 1         |  |  |
| 48       | Простейшие задачи в координатах   | 1         |  |  |
| 49       | Простейшие задачи в координатах   | 1         |  |  |
| 50       | Угол между векторами  | 1         |  |  |
| 51       | Скалярное произведение векторов   | 1         |  |  |
| 52       | Вычисление углов между прямыми и плоскостями  | 1         |  |  |
| 53       | Уравнение плоскости   | 1         |  |  |
| 54       | Движения. Решение задач по теме «Движения»  | 1         |  |  |
| 55       | Движения. Решение задач по теме «Движения»  | 1         |  |  |
| 56       | Решение задач по теме «Метод координат в  | 1         |  |  |

|          |   |           |  |  |
|----------|---|-----------|--|--|
|          | пространстве»   |           |  |  |
| 57       | Контрольная работа № 5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения» | 1         |  |  |
| <b>6</b> | <b>Показательная и логарифмическая функции</b>  | <b>31</b> |  |  |
| 58       | Показательная функция, её свойства и график   | 1         |  |  |
| 59       | Показательная функция, её свойства и график   | 1         |  |  |
| 60       | Показательная функция, её свойства и график   | 1         |  |  |
| 61       | Показательные уравнения   | 1         |  |  |
| 62       | Показательные уравнения   | 1         |  |  |
| 63       | Показательные уравнения   | 1         |  |  |
| 64       | Показательные неравенства   | 1         |  |  |
| 65       | Показательные неравенства   | 1         |  |  |
| 66       | Понятие логарифма   | 1         |  |  |
| 67       | Понятие логарифма   | 1         |  |  |
| 68       | Логарифмическая функция, её свойства и график   | 1         |  |  |
| 69       | Логарифмическая функция, её свойства и график   | 1         |  |  |
| 70       | Логарифмическая функция, её свойства и график   | 1         |  |  |
| 71       | Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»                  | 1         |  |  |
| 72       | Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»                  | 1         |  |  |
| 73       | Свойства логарифмов   | 1         |  |  |
| 74       | Свойства логарифмов   | 1         |  |  |
| 75       | Свойства логарифмов   | 1         |  |  |

|          |   |           |  |  |
|----------|---|-----------|--|--|
| 76       | Свойства логарифмов                                       | 1         |  |  |
| 77       | Логарифмические уравнения                                 | 1         |  |  |
| 78       | Логарифмические уравнения                                 | 1         |  |  |
| 79       | Логарифмические уравнения                                 | 1         |  |  |
| 80       | Логарифмические уравнения                                 | 1         |  |  |
| 81       | Логарифмические неравенства                               | 1         |  |  |
| 82       | Логарифмические неравенства                               | 1         |  |  |
| 83       | Логарифмические неравенства                               | 1         |  |  |
| 84       | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 1         |  |  |
| 85       | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 1         |  |  |
| 86       | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 1         |  |  |
| 87       | Контрольная работа № 7 по теме «Свойства логарифмов»      | 1         |  |  |
| 88       | Контрольная работа № 7 по теме «Свойства логарифмов»      | 1         |  |  |
| <b>7</b> | <b>Цилиндр, конус и шар</b>                               | <b>16</b> |  |  |
| 89       | Понятие цилиндра  | 1         |  |  |
| 90       | Площадь поверхности цилиндра                              | 1         |  |  |
| 91       | Решение задач по теме «Цилиндр»                           | 1         |  |  |
| 92       | Понятие конуса  | 1         |  |  |
| 93       | Площадь поверхности конуса                                | 1         |  |  |

|          |   |           |  |  |
|----------|---|-----------|--|--|
| 94       | Усечённый конус   | 1         |  |  |
| 95       | Сфера и шар. Уравнение сферы                              | 1         |  |  |
| 96       | Взаимное расположение сферы и плоскости                   | 1         |  |  |
| 97       | Касательная плоскость к сфере                             | 1         |  |  |
| 98       | Площадь сферы   | 1         |  |  |
| 99       | Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность             | 1         |  |  |
| 100      | Сфера, вписанная в коническую поверхность                 | 1         |  |  |
| 101      | Сечения цилиндрической поверхности                        | 1         |  |  |
| 102      | Сечения конической поверхности                            | 1         |  |  |
| 103      | Обобщение и решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»   | 1         |  |  |
| 104      | Контрольная работа № 8 по теме «Цилиндр, конус, шар»      | 1         |  |  |
| <b>8</b> | <b>Первообразная и интеграл</b>                           | <b>9</b>  |  |  |
| 105      | Первообразная и неопределённый интеграл                   | 1         |  |  |
| 106      | Первообразная и неопределённый интеграл                   | 1         |  |  |
| 107      | Первообразная и неопределённый интеграл                   | 1         |  |  |
| 108      | Определённый интеграл                                     | 1         |  |  |
| 109      | Определённый интеграл                                     | 1         |  |  |
| 110      | Определённый интеграл                                     | 1         |  |  |
| 111      | Определённый интеграл                                     | 1         |  |  |
| 112      | Определённый интеграл                                     | 1         |  |  |
| 113      | Контрольная работа № 9 по теме «Первообразная и интеграл» | 1         |  |  |
| <b>9</b> | <b>Объёмы тел</b>   | <b>17</b> |  |  |

|           |  |          |  |  |
|-----------|--|----------|--|--|
| 114       | Понятие объёма   | 1        |  |  |
| 115       | Объём прямоугольного параллелепипеда                                   | 1        |  |  |
| 116       | Объём прямой призмы  | 1        |  |  |
| 117       | Объём прямой призмы  | 1        |  |  |
| 118       | Объём цилиндра   | 1        |  |  |
| 119       | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла               | 1        |  |  |
| 120       | Объём наклонной призмы   | 1        |  |  |
| 121       | Объём пирамиды   | 1        |  |  |
| 122       | Объём конуса   | 1        |  |  |
| 123       | Решение задач на вычисление объёмов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса | 1        |  |  |
| 124       | Объём шара   | 1        |  |  |
| 125       | Объём шара   | 1        |  |  |
| 126       | Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора              | 1        |  |  |
| 127       | Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора              | 1        |  |  |
| 128       | Площадь сферы  | 1        |  |  |
| 129       | Площадь сферы  | 1        |  |  |
| 130       | Контрольная работа № 10 по теме «Объёмы»                               | 1        |  |  |
| <b>10</b> | <b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>        | <b>9</b> |  |  |
| 131       | Вероятность и геометрия  | 1        |  |  |

|           |  |           |  |  |
|-----------|--|-----------|--|--|
| 132       | Вероятность и геометрия  | 1         |  |  |
| 133       | Независимые повторения испытаний с двумя исходами              | 1         |  |  |
| 134       | Независимые повторения испытаний с двумя исходами              | 1         |  |  |
| 135       | Независимые повторения испытаний с двумя исходами              | 1         |  |  |
| 136       | Статистические методы обработки информации                     | 1         |  |  |
| 137       | Независимые повторения испытаний с двумя исходами              | 1         |  |  |
| 138       | Гауссова кривая. Закон больших чисел                           | 1         |  |  |
| 139       | Гауссова кривая. Закон больших чисел                           | 1         |  |  |
| <b>11</b> | <b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b> | <b>33</b> |  |  |
| 140       | Равносильность уравнений                                       | 1         |  |  |
| 141       | Равносильность уравнений                                       | 1         |  |  |
| 142       | Равносильность уравнений                                       | 1         |  |  |
| 143       | Равносильность уравнений                                       | 1         |  |  |
| 144       | Общие методы решения уравнений                                 | 1         |  |  |
| 145       | Общие методы решения уравнений                                 | 1         |  |  |
| 146       | Общие методы решения уравнений                                 | 1         |  |  |
| 147       | Равносильность неравенств                                      | 1         |  |  |
| 148       | Равносильность неравенств                                      | 1         |  |  |
| 149       | Равносильность неравенств                                      | 1         |  |  |
| 150       | Уравнения и неравенства с модулями                             | 1         |  |  |
| 151       | Уравнения и неравенства с модулями                             | 1         |  |  |
| 152       | Уравнения и неравенства с модулями                             | 1         |  |  |
| 153       | Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и                   | 1         |  |  |

|           |  |           |  |  |
|-----------|--|-----------|--|--|
|           | неравенства»   |           |  |  |
| 154       | Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»        | 1         |  |  |
| 155       | Иррациональные уравнения и неравенства                           | 1         |  |  |
| 156       | Иррациональные уравнения и неравенства                           | 1         |  |  |
| 157       | Иррациональные уравнения и неравенства                           | 1         |  |  |
| 158       | Доказательство неравенств  | 1         |  |  |
| 159       | Доказательство неравенств  | 1         |  |  |
| 160       | Доказательство неравенств  | 1         |  |  |
| 161       | Уравнения и неравенства с двумя переменными                      | 1         |  |  |
| 162       | Уравнения и неравенства с двумя переменными                      | 1         |  |  |
| 163       | Системы уравнений  | 1         |  |  |
| 164       | Системы уравнений  | 1         |  |  |
| 165       | Системы уравнений  | 1         |  |  |
| 166       | Системы уравнений  | 1         |  |  |
| 167       | Контрольная работа № 12 по теме «Системы уравнений и неравенств» | 1         |  |  |
| 168       | Контрольная работа № 12 по теме «Системы уравнений и неравенств» | 1         |  |  |
| 169       | Задачи с параметрами   | 1         |  |  |
| 170       | Задачи с параметрами   | 1         |  |  |
| 171       | Задачи с параметрами   | 1         |  |  |
| 172       | Задачи с параметрами   | 1         |  |  |
| <b>12</b> | <b>Повторение и систематизация учебного материала за</b>         | <b>16</b> |  |  |

|           |  |           |  |  |
|-----------|--|-----------|--|--|
|           | <b>курс геометрии 11 класса</b>  |           |  |  |
| 173       | Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»   | 1         |  |  |
| 174       | Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»   | 1         |  |  |
| 175       | Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»   | 1         |  |  |
| 176       | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»  | 1         |  |  |
| 177       | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»  | 1         |  |  |
| 178       | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»  | 1         |  |  |
| 179       | Решение задач по теме «Объёмы»   | 1         |  |  |
| 180       | Решение задач по теме «Объёмы»   | 1         |  |  |
| 181       | Решение задач по теме «Объёмы»   | 1         |  |  |
| 182       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| 183       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| 184       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| 185       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| 186       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| 187       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| 188       | Решение тестовых заданий   | 1         |  |  |
| <b>13</b> | <b>Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начала анализа 11 класса</b> | <b>16</b> |  |  |
| 189       | Решение задач по теме «Многочлены»   | 1         |  |  |
| 190       | Решение задач по теме «Многочлены»   | 1         |  |  |

|     |  |            |  |  |
|-----|--|------------|--|--|
| 191 | Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»                       | 1          |  |  |
| 192 | Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»                       | 1          |  |  |
| 193 | Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»                  | 1          |  |  |
| 194 | Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»                  | 1          |  |  |
| 195 | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»                                 | 1          |  |  |
| 196 | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»                                 | 1          |  |  |
| 197 | Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики» | 1          |  |  |
| 198 | Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики» | 1          |  |  |
| 199 | Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»  | 1          |  |  |
| 200 | Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»  | 1          |  |  |
| 201 | Решение тестовых заданий   | 1          |  |  |
| 202 | Решение тестовых заданий   | 1          |  |  |
| 203 | Решение тестовых заданий   | 1          |  |  |
| 204 | Решение тестовых заданий   | 1          |  |  |
|     | <b>Итого</b>   | <b>204</b> |  |  |

## 7. Ресурсное обеспечение программы.

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 2.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.10 класс базовый и углублённый уровни / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2014.
4. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы.10 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2008.
5. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
6. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 2.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
7. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.11 класс базовый и углублённый уровни / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2020.
8. Геометрия. 10-11 классы. Учебник /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов - 8-е изд. –М.:Просвещение, 2020
9. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 классов. – 5-е изд.- М.: Илекса, 2018.
- 10.Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10 класса. – 6-е изд.- М.: Илекса, 2018.
11. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 11 класса. – 6-е изд.- М.: Илекса, 2018
12. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы.11 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2017.
13. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни М.: Просвещение, 2018.
14. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни М.: Просвещение, 2017.