

**Муниципальное общеобразовательное учреждение –  
средняя общеобразовательная школа с.Альшанка  
Екатериновского района Саратовской области**

<b>РАССМОТРЕНО</b>	<b>СОГЛАСОВАНО</b>	<b>УТВЕРЖДЕНО</b>
Руководитель ПМО учителей естественно- математического цикла (Н.Ю.Клюкина)  Протокол № 1 от 28 августа 2021 г	Заместитель директора школы по УВР МОУ СОШ с.Альшанка (Т.А.Рогова)	Директор МОУ СОШ с.Альшанка (Г.А. Демидова) Приказ № 210 от « 01» сентября 2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«МАТЕМАТИКА»  
10-11 КЛАССЫ  
(СРОК РЕАЛИЗАЦИИ 2 ГОДА)**

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета школы  
  
протокол № 1 от 31.08.2021 г

**с.Альшанка, 2021 год**

## **I. Пояснительная записка**

Рабочая программа по математике разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Федерального государственного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. №2 "Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»

Модуль **«Алгебра и начала математического анализа»** разработан с учётом Примерной программы среднего общего образования по математике и авторской программы: Математика: рабочие программы: 5-11 классы/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – 2-е изд. перераб. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 164 с.

Изменения в содержание учебного материала не внесены. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта: алгебра; функции; тригонометрия; начала математического анализа; уравнения и неравенства; элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

В основу программы положена концепция, предусматривающая формирование функциональных знаний и умений, которые обеспечивают целесообразное применение знаний по алгебре и началам анализа. Программа реализуется с использованием следующего учебно-методического комплекта:

### **10-11 классы**

#### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

- 1) Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский; под ред. В.Е. Подольского. – 5-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 368 с.: ил. – (Российский учебник).
- 2) Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 288 с.: ил. – (Российский учебник).

При составлении модуля **«Геометрия»** была использована Примерная программа среднего общего образования по математике и авторская программа: Математика: рабочие

программы: 5-11 классы/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – 2-е изд. перераб. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 164 с.

Изменения в содержание учебного материала не внесены. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта: геометрия на плоскости; прямые и плоскости в пространстве; многогранники; тела вращения.

## **10 -11 класс**

### **Модуль «Геометрия»**

- 1) Геометрия. Базовый уровень: 10 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 207 с.: ил. – (Российский учебник).
- 2) Геометрия. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 207 с.: ил. – (Российский учебник).

Согласно учебному плану на изучение математики отводится 340 часов:

**в 10 классе** (170 часов в год: 3 часа в неделю модуль «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа – модуль «Геометрия»);

**в 11 классе** (170 часов в год: 3 часа в неделю модуль «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа – модуль «Геометрия»).

Срок реализации рабочей программы 2 года.

## **II. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **10 класс**

#### **Личностные результаты:**

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма; готовности к служению Отечеству, его защите; осознания российской идентичности в поликультурном социуме; чувства причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- 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;

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- критичность мышления, умение распознавать логические некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

### **Метапредметные результаты:**

#### ***Регулятивные УУД:***

- способность самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему; определять цель учебной деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

### ***Познавательные УУД:***

- формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе, осуществление развернутого информационного поиска и постановка на его основе новых (учебных и познавательных) задач;
- критическое оценивание и интерпретирование информации с разных позиций, распознавание и фиксирование противоречия в информационных источниках;
- использование различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- нахождение и привод критических аргументов в отношении действий и суждений другого; спокойное и разумное отношение к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассмотр их как ресурс собственного развития;
- выход за рамки учебного предмета и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивание индивидуальной образовательной траектории, с учетом ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

### ***Коммуникативные УУД:***

- развитие способности 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.);
- координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернутое, логичное и точное изложение своей точки зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавание конфликтных ситуаций и предотвращение конфликтов до их активной фазы, выстраивание деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты:**

#### ***Учащийся научится:***

#### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

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

- осознавать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа;
- осознавать значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- понимать различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- развивать представление о вероятностном характере различных процессов и закономерностей окружающего мира;
- оперировать понятиями: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- 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, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных выражений;
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием 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 бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования иррациональных выражений;
- овладеть основными типами иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач.
- переводить градусные меры углов в радианные и наоборот;
- строить числовую окружность на координатной плоскости;
- откладывать на числовой окружности значения различных углов;
- выявлять связь между декартовыми координатами и криволинейной координатой точки на числовой окружности;
- оперировать терминами: синус, косинус, тангенс, котангенс, арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс;
- применять свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса: знаки по четвертям, сохранение значения при изменении угла на целое число оборотов, четность косинуса и нечетность синуса, тангенса и котангенса;
- определять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов на числовой окружности;
- работать с таблицей тригонометрических формул;
- понимать сущность, запись и применение формул приведения;
- владеть понятиями тригонометрические функции:  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- применять формулы сложения при преобразовании тригонометрических выражений;
- применять формулы двойного аргумента в работе с тригонометрическими выражениями;
- применять формулы понижения степени в работе с тригонометрическими выражениями;
- преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведения;
- преобразовывать произведения тригонометрических функций в суммы;
- преобразовывать выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x + t)$ ;
- правильно находить значения арксинусов, арккосинусов, арктангенсов и арккотангенсов чисел;
- применять соответствующие формулы решения простейших тригонометрических уравнений;
- выявлять среди простейших тригонометрических уравнений частные случаи;
- применять к различным тригонометрическим уравнениям определенные методы их решения: введение новой переменной, разложение на множители, введение вспомогательного аргумента;
- решать однородные тригонометрические уравнения различных степеней;



- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- применять правила дифференцирования функций;
- пользоваться формулой вычисления производной сложной функции;
- применять геометрический и физический смыслы производной на практике;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.

***Учащийся получит возможность научиться:***

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать числовыми множествами при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических и иррациональных выражений;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- дифференцировать тригонометрические и обратные тригонометрические функции;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций.

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

- теоретико-множественного языка и языка логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- доказательных рассуждений в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- записи, сравнения, округления числовых данных реальных величин с использованием разных систем измерения;
- определения по графикам и использования при решении прикладных задач свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретирования свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определения по графикам простейших характеристик периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);

- решения прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов; интерпретирования полученных результатов;
- практических расчетов по формулам, с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- описания и исследования с помощью изучаемых понятий реальных зависимостей;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов.

## **Модуль «Геометрия»**

### ***Учащийся научится:***

- понимать значение геометрии для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту применения геометрических знаний к анализу и исследованию реальных предметов и явлений в природе и обществе;
- понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой геометрии, для формирования и развития геометрии как математической науки;
- иметь представления о возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- осознавать роль аксиоматики в геометрии; возможность построения геометрических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- различать требования, предъявляемые к доказательствам в геометрии, алгебре, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- распознавать на чертежах и моделях прямой и наклонный параллелепипед, прямую и наклонную призмы, пирамиду, усеченную пирамиду, правильную призму и пирамиду; соотносить эти трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- изображать прямой и наклонный параллелепипед, прямую и наклонную призмы, пирамиду, усеченную пирамиду, правильную призму и пирамиду;
- строить сечения прямого и наклонного параллелепипедов, прямой и наклонной призм, пирамиды, усеченной пирамиды, правильной призмы и пирамиды;
- различать и анализировать взаимное расположение основных многогранников в пространстве;
- вычислять площадь поверхности прямого и наклонного параллелепипедов;
- вычислять площадь поверхности призмы;
- вычислять площадь поверхности пирамиды и усеченной пирамиды;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов.

***Учащийся получит возможность научиться:***

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

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

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
- составления с использованием свойств геометрических фигур математических моделей для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследования полученных моделей и интерпретации результата.

### **11 класс**

**Личностные результаты:**

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма; готовности к служению Отечеству, его защите; осознания российской идентичности в поликультурном социуме; чувства причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- 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;
- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире,

готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- критичность мышления, умение распознавать логические некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

### **Метапредметные результаты:**

#### ***Регулятивные УУД:***

- способность самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему; определять цель учебной деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

### ***Познавательные УУД:***

- формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе, осуществление развернутого информационного поиска и постановка на его основе новых (учебных и познавательных) задач;
- критическое оценивание и интерпретирование информации с разных позиций, распознавание и фиксирование противоречия в информационных источниках;
- использование различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- нахождение и привод критических аргументов в отношении действий и суждений другого; спокойное и разумное отношение к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассмотр их как ресурс собственного развития;
- выход за рамки учебного предмета и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивание индивидуальной образовательной траектории, с учетом ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

### ***Коммуникативные УУД:***

- развитие способности 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.);
- координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернутое, логичное и точное изложение своей точки зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавание конфликтогенных ситуаций и предотвращение конфликтов до их активной фазы, выстраивание деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

#### ***Выпускник научится:***

- осознавать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- осознавать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа;
- осознавать значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- понимать различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- развивать представление о вероятностном характере различных процессов и закономерностей окружающего мира;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- 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;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- 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;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- 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;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;



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

***Выпускник получит возможность научиться:***

- развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;
- свободно выполнять тождественные преобразования логарифмических и степенных выражений;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- 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 связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной 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 понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач.

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

- доказательных рассуждений в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- составления и решения уравнений, неравенств, их систем при решении задач других учебных предметов;
- выполнения оценки правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составления и решения уравнений и неравенств с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- использования программных средств при решении отдельных классов уравнений и неравенств;
- записи, сравнения, округления числовых данных реальных величин с использованием разных систем измерения;
- определения по графикам и использования при решении прикладных задач свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- определения по графикам простейших характеристик периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);
- интерпретирования свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- решения прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов; интерпретирования полученных результатов;
- практических расчетов по формулам, с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- вычисления или оценивания вероятности событий в реальной жизни;
- выбора подходящего метода представления и обработки данных;
- описания и исследования с помощью изучаемых понятий реальных зависимостей;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов.

**Выпускник научится:**

- понимать значение геометрии для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту применения геометрических знаний к анализу и исследованию реальных предметов и явлений в природе и обществе;
- понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой геометрии, для формирования и развития геометрии как математической науки;
- иметь представления о возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- осознавать роль аксиоматики в геометрии; возможность построения геометрических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- различать требования, предъявляемые к доказательствам в геометрии, алгебре, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями 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;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания уравнения прямой и уметь применять их при решении задач;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- 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 представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о цилиндрических и конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- уметь применять формулы объемов при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

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

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
- составления с использованием свойств геометрических фигур математических моделей для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследования полученных моделей и интерпретации результата.

### III. Содержание учебного предмета

#### 10 класс

#### Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

(102 часа)

##### Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции (16 часов)

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов.

##### Глава 2. Степенная функция (20 часов)

Степенная функция с натуральным показателем. Степенная функция с целым показателем. Определение корня  $n$ -ой степени. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Свойства корня  $n$ -ой степени. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства.

##### Глава 3. Тригонометрические функции (25 часов).

Радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства и графики функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Свойства и графики функций  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Сумма и разность синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

##### Глава 4. Тригонометрические уравнения и неравенства (17 часов).

Уравнение  $\cos x = b$ . Уравнение  $\sin x = b$ . Уравнения  $\operatorname{tg} x = b$  и  $\operatorname{ctg} x = b$ . Функции  $y = \arccos x$ ,  $y = \arcsin x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$  и  $y = \operatorname{arctctg} x$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.

##### Глава 5. Производная и её применение (20 часов).

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Задача о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие производной, Правила вычисления производных. Уравнение касательной. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

##### Повторение (4 часа)

Упражнения для повторения курса алгебры и начал математического анализа 10 класса.

#### 10 класс

## **Модуль «Геометрия» (68 часов)**

Повторение учебного материала 7-9 классов (3ч)

### **Глава 1. Введение в стереометрию (9 часов)**

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Метод сечений.

### **Глава 2. Параллельность в пространстве (15 часов)**

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразования фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Спроектируем на плоскость.

### **Глава 3. Перпендикулярность в пространстве (25 часов)**

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. «Стереометрическое» расположение двух прямых.

### **Глава 4. Многогранники (12 часов)**

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида. Платоновы тела. Геометрическое тело.

### **Итоговое повторение курса геометрии 10 класса (4 часа)**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды.

## **11 класс**

### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа» (102 часа)**

#### **Повторение материала 10 класса (5 часов)**

#### **Глава 1: Показательная и логарифмическая функции (28 часов)**

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функций.

#### **Глава 2: Интеграл и его применение (11 часов).**

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Вычисление объемов тел.

#### **Глава 3: Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (12 часов).**

Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

#### **Глава 4: Элементы теории вероятностей (13 часов)**

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики

#### **Повторение (33 часа)**

**11 класс**

#### **Модуль «Геометрия» (68 часов)**

#### **Глава 1. Координаты и векторы в пространстве (16 часов)**

Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Четырёхмерный куб.

#### **Глава 2. Тела вращения (29 часов)**

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.

#### **Глава 3. Объёмы тел. Площадь сферы (17 часов)**

Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы. Определение Минковского.

#### **Итоговое повторение курса геометрии 10–11 классов (6 часов)**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объёмы тел. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.

#### **Тематическое планирование**

**10 класс**

#### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

<b>№ урока</b>	<b>Тема раздела, урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Кол-во к/р</b>
	<b>Глава 1. ПОВТОРЕНИЕ И РАСШИРЕНИЕ</b>	<b>16</b>	<b>1</b>

<b>СВЕДЕНИЙ О ФУНКЦИИ</b>			
1	Повторение. Функции. Свойства функции.	1	
2	Повторение. Функции. Свойства функции.	1	
3	Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции	1	
4	Стартовый контроль	1	
5	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
6	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
7	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1	
8	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1	
9	Обратная функция.	1	
10	Обратная функция.	<b>1</b>	
11	Равносильные уравнения и неравенства	1	
12	Равносильные уравнения и неравенства	1	
13	Равносильные уравнения и неравенства	1	
14-15	Метод интервалов	<b>2</b>	
16	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 2 СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b>	<b>20</b>	<b>1</b>
17-18	Степенная функция с натуральным показателем	2	
19-21	Степенная функция с целым показателем	3	
22-23	Определение корня $n$ -й степени	2	
24-26	Свойства корня $n$ – ой степени	3	
27-29	Определение и свойства степени с рациональным показателем	3	
30-32	Иррациональные уравнения	3	
33	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	1	
34	Иррациональные неравенства	1	
35	Решение иррациональных неравенств	1	
36	<b>Контрольная работа №2</b>	1	
	<b>Глава 3 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>	<b>25</b>	<b>2</b>
37-38	Радианная мера угла	2	
39-	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса	2	



40			
41-42	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	
43	Периодические функции	1	
44-45	Свойства и график функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
46-47	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
48	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
49-51	Основные тригонометрические тождества	3	
52-53	Формулы сложения.	2	
54	Формулы приведения	1	
55	Закрепление формул приведения	1	
56-57	Формулы двойного угла и половинного аргументов.	2	
58-59	Сумма и разность синусов (косинусов)	2	
60	Формулы преобразований произведений тригонометрических функций в сумму	1	
61	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 4. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	<b>17</b>	
62-64	Уравнение $\cos x = b$	3	
65-66	Уравнение $\sin x = b$	2	
67-68	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2	
69-70	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	2	
71-73	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	3	
74-75	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	2	
76-77	Решение простейших тригонометрических неравенств	2	
78	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 5. ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ</b>	<b>20</b>	<b>1</b>
79-80	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	2	
81-	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику	2	

82	функции		
83-84	Определение производной	2	
85-87	Правила вычисления производных	3	
88-89	Уравнение касательной к графику функции	2	
90-91	Исследование функции на монотонность	2	
92-93	Точки экстремума функции	2	
94-95	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции	2	
96-97	Построение графиков функций	2	
98	<b>Контрольная работа №6</b>	1	
	<b>ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ 10 КЛАССА</b>	4	1
99	Повторение. Уравнения и неравенства	1	
100	Повторение. Тригонометрия.	1	
101	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	
102	Заключительный урок	1	

**10 класс**  
**Модуль «Геометрия»**

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Кол-во к/р
	Повторение	<b>3</b>	
1	Аксиомы планиметрии	1	
2	Треугольник. Площадь треугольника.	1	
3	Четырехугольник. Площадь многоугольников.	1	
	<b>Глава 1. ВВЕДЕНИЕ В СТЕРЕОМЕТРИЮ</b>	<b>9</b>	
4-5	Аксиомы стереометрии	2	
6-7	Следствия из аксиом стереометрии	2	
8-9	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1	
10-11	Решение задач.	2	
12	<b>Контрольная работа №1</b>	1	
	<b>Глава 2. ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>15</b>	
13-15	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	

16-18	Параллельность прямой и плоскости	3	
19-21	Параллельность плоскостей	3	
22-23	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	2	
24-25	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	1	
26	Решение задач	1	
27	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>25</b>	
28-29	Угол между прямыми в пространстве	2	
30-31	Перпендикулярность прямой и плоскости	2	
32-34	Перпендикуляр и наклонная	3	
35-36	Теорема о трёх перпендикулярах	2	
37	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
38-40	Угол между прямой и плоскостью	3	
41-43	Двугранный угол. Угол между плоскостями	3	
44-46	Перпендикулярные плоскости	3	
47-48	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2	
49-51	Решение задач. Зачёт по теме: «Перпендикулярность плоскостей»	3	
52	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 4: МНОГОГРАННИКИ</b>	<b>12</b>	<b>1</b>
53-55	Понятие многогранника. Призма	3	
56-58	Прямоугольный параллелепипед	3	
59-61	Пирамида	3	
62-63	Усеченная пирамида	2	
64	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>	
	<b>ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10 КЛАССА</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
65-66	Решение задач.	2	
67	Контрольная работа по повторению.	1	
68	Обобщающий урок	1	

### 11 класс

#### Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Количество к/р
	<b>ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА 10 КЛАССА</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
1	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1	
2-4	Повторение учебного материала по теме: «Производная»»	3	

5	<b>Входная контрольная работа</b>	1	
	<b>Глава 1: ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ</b>	<b>28</b>	<b>2</b>
6	Степень с произвольным показателем.	1	
7-8	Понятие показательной функции. Свойства и график показательной функции	2	
9-11	Понятие показательного уравнения. Решение показательных уравнений	3	
12-14	Понятие показательного неравенства. Решение показательных неравенств	3	
15	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>	
16	Понятие логарифма	1	
17-19	Основные логарифмические формулы	3	
20-22	Функция $y = \log_a x$ , её свойства и график	3	
23	Графическое решение логарифмических уравнений	1	
24-26	Понятие логарифмического уравнения. Решение логарифмических уравнений	3	
27-29	Понятие логарифмического неравенства. Решение логарифмических неравенств	3	
30	Функция $y = a^x$ , её свойства, график, дифференцирование	1	
31	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$ , её свойства, график, дифференцирование	1	
32	Производная показательной и логарифмической функций.	1	
33	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 2: ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
34-36	Определение первообразной. Правила нахождения первообразных	3	
37-39	Неопределенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции.	3	
40	Понятие определенного интеграла	1	
41	Формула Ньютона-Лейбница	1	
42	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1	
43	Вычисление объёмов тел	1	
44	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА</b>	<b>12</b>	<b>1</b>
45-46	Метод математической индукции. Решение упражнений	2	
47	Перестановки	1	
48	Размещения	1	

49	Формулы вычисления количества перестановок и размещений	1	
50	Сочетания (комбинации)	1	
51	Формула вычисления количества сочетаний	1	
52	Решение упражнений	1	
53	Формула бинома Ньютона	1	
54	Вычисление биномиальных коэффициентов	1	
55	Свойство треугольника Паскаля	1	
56	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 4: ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
57-59	Операции над событиями. Нахождение вероятностей объединения и пересечения двух событий	3	
60-63	Независимые и зависимые события. Нахождение вероятности пересечения независимых событий.	4	
64-65	Схема Бернулли. Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	2	
66-67	Случайные величины и их характеристики.	2	
68	Распределение вероятностей случайной величины	1	
69	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>	
	<b>ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>33</b>	<b>1</b>
70	Повторение. Рациональные уравнения.	1	
71	Повторение учебного материала по теме: «Неравенства»	1	
72	Повторение. Степени.	1	
73	Повторение учебного материала по теме: «Свойства корня n-ой степени»	1	
74	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные уравнения»	1	
75	Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1	
76-77	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические функции»	2	
78-80	Повторение. Тригонометрические уравнения.	3	
81-82	Повторение учебного материала по теме: « Тригонометрические неравенства»	2	
83-87	Повторение учебного материала по теме: «Производная и её применение»	5	
88	Повторение. Первообразная.	1	
89-90	Повторение учебного материала по теме: «Решение показательных уравнений и неравенств.»	2	
91-92	Повторение учебного материала по теме:	2	

	«Решение логарифмических уравнений»		
93-95	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических неравенств»	3	
96	Повторение. Неравенства с модулем.	1	
97–98	Повторение. Смешанные неравенства.	2	
99-100	<b>Итоговая контрольная работа и её анализ.</b>	2	
101-102	Повторение. Уравнения и неравенства с параметром.	1	

**11 класс**

**Модуль «Геометрия»**

<b>№ урока</b>	<b>Тема раздела, урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Кол-во к/р</b>
	<b>Глава 1: КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>16</b>	<b>1</b>
1-2	Декартовы координаты точки в пространстве	2	
3-4	Векторы в пространстве.	2	
5-6	Сложение и вычитание векторов	2	
7-9	Умножение вектора на число. Гомотетия	3	
10-12	Скалярное произведение векторов	3	
13-15	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	3	
16	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 2: ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ</b>	<b>29</b>	<b>2</b>
17-19	Понятие цилиндра. Решение задач по теме: «Цилиндр»	3	
20-21	Комбинации цилиндра и призмы.	2	
22-24	Конус.	3	
25-26	Усечённый конус	2	
27-29	Комбинации конуса и пирамиды	3	
30	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	
31-32	Сфера и шар. Уравнение сферы	2	
33-35	Взаимное расположение сферы и плоскости	3	
36-38	Многогранники, вписанные в сферу	3	
39-41	Многогранники, описанные около сферы.	3	
42-44	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	3	
45	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ОБЪЕМЫ ТЕЛ. ПЛОЩАДЬ СФЕРЫ</b>	<b>17</b>	
46-48	Объём тела. Объём призмы	3	
49-53	Объём пирамиды. Объём усеченной пирамиды	4	
54	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
55-59	Объёмы тел вращения»	5	
60-61	Площадь сферы	2	
62	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>	

	<b>ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10–11 КЛАССОВ</b>	<b>6</b>	
63	Повторение и систематизация учебного материала по теме: « Координаты и векторы в пространстве»	1	
64	Повторение. Тела вращения.	1	
65-66	Повторение курса планиметрии.	2	
67	Контрольная работа №6 «Повторение и систематизация учебного материала»	1	
68	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок	1	

### Приложение1

#### ОЦЕНКА УСТНЫХ ОТВЕТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

**Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:**

- 1) полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- 2) изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- 3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- 4) показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;

- б) отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:**

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2» ставится в следующих случаях:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Отметка «1» ставится, если:**

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

## **ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Отметка «5» ставится, если:**

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4» ставится, если:**



- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3» ставится, если:**

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1» ставится, если:**

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## **ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОШИБОК**

**Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

**К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

**Недочетами являются:**

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

## ЕДИНАЯ ШКАЛА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ В ГРУППЕ

Кол-во баллов	Критерии оценивания			
	Активность	Сотрудничество	Высказывание своей позиции	Поведение
0	Не выполнено			
1	Ученик участвует в работе группы, но не проявляет инициативы, занимает пассивную позицию	Пассивно относится к распределению и выполнению своих обязанностей в работе группы; безответственно относится к работе в команде (не может спокойно выслушать, часто перебивает и/или навязывает свою точку зрения; не оказывает помощи другим)	Высказывает свое мнение; высказывание не всегда адекватно цели, содержательно, конкретно, логично или вообще не высказывает свое мнение	При выполнении задания ученик мешает работе группы, или других групп, отвлекает от выполнения задания, нарушает дисциплину (выкрикивает с места и др.) создает конфликтные ситуации (возможно наличие неразрешенных конфликтов)
2	Участвует в работе ситуативно (время от времени); положительно влияет на успешное выполнение задания	Участвует в распределении обязанностей в группе и выполняет свои обязанности; не всегда учитывает мнения других	Высказывает свое мнение по обсуждаемому вопросу, высказывания не всегда логичны, содержательны, корректны; не всегда слушает высказывания товарищей, задает вопросы на уточнение и понимание	Ученик работает в группе, сосредоточившись на поставленном учебном задании (не отвлекая других); не нарушает дисциплину (индивидуально выполняет свою часть задания; возможно наличие разрешенного конфликта)
3	Активно работает в группе (участвует в обсуждении), выступает с инициативой; большой вклад в выполнении задания	Ответственно относится к работе в группе; сотрудничает в совместном решении проблем с другими членами группы. Способен	Высказывает свое мнение, высказывания логичны, содержательны, корректны; считается с мнением группы;	Ученик выполняет задание, помогает участникам своей группы в выполнении (не отвлекая других / другие группы); не нарушает дисциплину, не создает

Кол-во баллов	Критерии оценивания			
	Активность	Сотрудничество	Высказывание своей позиции	Поведение
		организовать деятельность группы, распределить работу среди членов группы, координировать ход выполнения задания (занимает позицию лидера)	способен дать оценку группы, выступить от имени группы	конфликтных ситуаций

### ЕДИНАЯ ШКАЛА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ИССЛЕДОВАНИЯ (ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

Кол-во баллов	Критерии оценивания				Публичное представление
	Аппарат исследования, самостоятельность	Содержание и полнота	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	
0	Задание не выполнено				
1–2	Ученик выполнил задание. С помощью учителя поставлена проблема, определена тема, выявлены противоречия, сформулирована цель и задачи исследования; выводы не соответствуют поставленным задачам	Проведенное исследование не раскрывает тему, проблему и / или не носит исследовательского характера, оригинальные идеи отсутствуют или принадлежат научному руководителю. Ученик использует источники	Учеником не выдержана структура работы и / или плохо упорядочена, оформление работы не соответствует формальным требованиям и требуемому объему (слишком велик или мал). Некорректное оформление сносок, ссылок	Ученик допустил значительное количество орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей (не соблюден научный стиль изложения), наличие опечаток, сокращений. Методика исследования плохо прописана, личный вклад автора в разработку средств, методов незначителен	Ученик при публичном представлении не использовал никаких наглядно-иллюстративных средств, плохо выстроил логику выступления, не смог сформулировать вывод исследования, не смог ответить на дополнительные вопросы (и / или не уложился в регламент выступления)

Кол-во баллов	Критерии оценивания				Публичное представление
	Аппарат исследования, самостоятельность	Содержание и полнота	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	
	исследования; следует плану предложенным учителем; низкая доля самостоятельности в реализации работы на всех этапах исследования	предложенные учителем или неадекватно их подбирает	на используемую литературу или их отсутствие. Низкая культура оформления	(заимствован или разработан учителем) и / или результаты исследования описаны при помощи учителя	
3–4	Ученик справился с заданием. Самостоятельно или при небольшой помощи учителя определил тему, проблему, выявил противоречия, сформулировал цель и задачи исследования (имеются незначительные неточности, замечания); в заключении выводы не до конца отвечают на поставленные задачи; большая доля	Проведенное исследование не до конца раскрывает проблему, носит исследовательский характер, имеются собственные оригинальные идеи. Ученик при незначительной помощи учителя подобрал подборку первоисточников касающиеся темы исследования	Учеником не до конца выдержана структура исследования и его оформление, текст разделен на смысловые части. Объем слегка больше или меньше требуемого. Ссылки и цитаты не все корректно оформлены	Ученик допустил незначительное количество грамматических ошибок и / или стилистических погрешностей. Методика исследования не достаточно хорошо прописана, личный вклад автора в разработку средств и методов исследования более половины (адаптирована или создана при помощи учителя); зафиксировал результаты наблюдений, исследования с использованием различных инструментов, приборов,	Ученик не адекватно применил наглядно-иллюстративные средства, допустил нарушения в логике выступления, ответил на все дополнительные вопросы, хотя были не точности в ответах, и аргументации (даны неполные ответы), соблюден регламент

Кол-во баллов	Критерии оценивания				Публичное представление
	Аппарат исследования, самостоятельность	Содержание и полнота	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	
	самостоятельности в реализации на всех этапах исследования			аппаратов и др. В исследовании нет инновационных подходов и методов решения проблемы, или плохо аргументированы	
5–6	Ученик справился с заданием. Проявил творческий подход к выбору темы исследования, самостоятельно разработал научный аппарат исследования; выводы полностью раскрывают содержание поставленных целей и задач исследования; высокая доля самостоятельности в реализации работы на всех этапах исследования	Проведенное исследование полностью раскрывает проблему, имеет исследовательский характер (результат был не очевиден до его проведения), оригинальные идеи значительны. Ученик самостоятельно нашел и использовал (обработал) большой объем источников по теме (используя различные способы добывания необходимой информации)	Ученик полностью выдержал структуру исследовательской работы, прослеживается логика рассуждений при переходе от одной части к другой, оформление соответствует формальным требованиям, правильное оформление ссылок и цитат, соблюден необходимый объем работы. Высокая культура оформления	Ученик не допустил грамматических ошибок и стилистических погрешностей (соблюден научный стиль изложения); логичность, четкость и последовательность изложения информации. Методика исследования хорошо прописана, самостоятельно разработана или при небольшой поддержке учителя; ученик самостоятельно зафиксировал результаты наблюдений, опросов, анкетирования и др., используя рисунки, пояснения, таблицы, графики, диаграммы и т.д. Исследование	Ученик выстроил логику выступления, оптимально использовал наглядно-иллюстративные средства раскрывающие тему, четко и лаконично ответил на все заданные вопросы, соблюден регламент

Кол-во баллов	Критерии оценивания				Публичное представление
	Аппарат исследования, самостоятельность	Содержание и полнота	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	
				содержит различные инновационные подходы и методы решения проблемы (хорошо аргументированы предлагаемые методы решения проблемы)	

**Контрольная работа № 1 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»**

Вариант 1

1. Сравните числа  $m$  и  $n$ , если:

1)  $(9,8)^m > (9,8)^n$ ; 2)  $(0,6)^m < (0,6)^n$ .

2. Решите уравнение:

1)  $5^{x+2} - 5^x = 120$  ; 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x = 18$  .

3. Найдите множество решений неравенства  $\left(\frac{6}{11}\right)^{5x} \geq \left(\frac{6}{11}\right)^{3x-5}$  .

4. Решите уравнение:

1)  $(6^{x-2})^{x+1} = \left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot 36^{x+3}$ ; 2)  $3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x = 5 \cdot 6^x$  .

5. Решите неравенство:

1)  $0,2^{\frac{x^2-2x-24}{x-2}} \leq 0,0016$ ; 2)  $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x + 2 \geq 0$  .

**Контрольная работа № 2 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций»**

Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \lg(5x - 3)$ .

2. Решите уравнение:

1)  $\log_{\frac{1}{7}}(2x+5) = -2$ ;

2)  $\log_6(x^2+5x-10) = \log_6(x+2)$ .

3. Решите неравенство  $\log_{0,3}(x+6) \geq \log_{0,3}(4-x)$ .

4. Вычислите значение выражения  $\frac{\log_4 8 + \log_4 2}{2 \log_3 12 - \log_3 16}$ .

5. Решите уравнение:

1)  $\log_5(x-1) + \log_5(x+3) = 1$ ; 2)  $\log_2 x + 25 \log_x 2 = 10$ .

6. Найдите множество решений неравенства  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x - 3 \geq 0$ .

7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = e^{-7x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

8. Постройте график функции  $y = \sqrt{\lg \cos^2 x}$ .

### Контрольная работа № 3 по теме «Интеграл и его применение»

#### Вариант 1

1. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} \frac{dx}{\cos^2 x};$$

$$2) \int_1^3 \left( \frac{1}{x^2} - 3x^2 \right) dx.$$

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и прямыми  $y = 0$  и  $x = 3$ .

3. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 4x + 5$ , график которой проходит через точку А (1; 6).

$$1) \int_{-\pi}^{\pi} \left( 4 \cos 4x + \frac{1}{3} \sin \frac{x}{3} \right) dx;$$

$$2) \int_0^1 \left( \frac{5}{\sqrt{5x+4}} - x \right) dx.$$

4. Вычислите интеграл:

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = 6 - x^2$  и  $y = x + 4$ .

$$\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \sqrt{5 - x^2} dx.$$

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите

### Контрольная работа № 4 по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»

#### Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

$$1) \frac{2P_{10} - P_9}{19P_8}; \quad 2) C_5^3 + A_4^2.$$



2. В распоряжении командира воинского подразделения есть пять солдат. Сколько у него существует способов направить этих солдат для охраны пяти объектов?
3. Сколько существует чётных трёхзначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 2, 3, 5 (все цифры в записи числа должны быть различны)?
4. Докажите, что при всех  $n \in \mathbb{N}$  выполняется неравенство  $4^n > 5n - 2$ .

5. Выражение  $\left(\frac{2}{\sqrt[4]{x^5}} + 5x\right)^{33}$  разложили по формуле бинома Ньютона. Какой член разложения не зависит от  $x$ ?

6. Сколько существует способов выбрать из натуральных чисел от 1 до 29 включительно шесть чисел так, чтобы среди выбранных было ровно два чётных числа?

### Контрольная работа № 5 по теме «Элементы теории вероятностей»

#### Вариант 1

1. О событиях  $A$  и  $B$  некоторого испытания известно, что  $P(A) = 30\%$ ,  $P(B) = 50\%$  и  $P(A \cup B) = 80\%$ . Найдите  $P(A \cap B)$ .
2. Найдите значение  $P(x = 5)$  и математическое ожидание случайной величины  $x$ .

Значение $x$	2	3	5	10
Вероятность, %	5	40		15

3. Имеются два принтера, которые обслуживаются независимо один от другого. Вероятность того, что в определённый день в первом принтере закончится тонер, равна 3%, а во втором принтере — 1%. Найдите вероятность того, что в этот день можно будет пользоваться обоими принтерами.
4. Вероятность того, что лотерейный билет выигрышный, равна 0,5%. Чему равна вероятность того, что из 8 купленных наугад лотерейных билетов 3 окажутся выигрышными?
5. В некоторой местности вероятность того, что наугад выбранный человек курит, равна 20%, а вероятность того, что наугад выбранный человек имеет сердечно-сосудистые заболевания, равна 30%. Известно, что среди людей, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, в этой местности 60% курят. Найдите вероятность того, что наугад выбранный курильщик имеет сердечно-сосудистые заболевания.

### Итоговая контрольная работа по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

#### Вариант 1

1. Решите уравнение:

1)  $7^{x+1} - 2 \cdot 7^x + 5 \cdot 7^{x-1} = 280$  ; 3)  $\log_3^2 x - 2 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x} = 2$ ;

2)  $\log_5(5^x - 4) = 1 - x$ .

2. Решите неравенство:

1)  $2 \log_5(-x) > \log_5(5 - 4x)$ ; 2)  $\lg^2 10x - \lg x \geq 3$ .

3. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции  $f(x) = 2 + 2x^2 - x^3$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_{0,5}^0 e^{2x+1} dx$ .

5. В двух коробках хранятся шары. В первой коробке лежат 8 шаров, из которых 2 белых и 6 чёрных, во второй — 6 шаров, из которых 5 белых и 1 чёрный. Из каждой коробки наугад вынули по одному шару. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся чёрными?

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  парабола  $y = 2x^2 + bx + c$  касается прямой  $y = -2x + 6$  в точке  $A(-1; 8)$ ?

## Контрольные работы по алгебре в 10 классе

### Контрольная работа №1.

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:

1)  $y = 7x - 2$  на промежутке  $[-2; 3]$ ;

2)  $y = x^2 - 2x - 3$  на промежутке  $[-1; 2]$ .

2. Исследуйте на чётность функцию:

1)  $y = x^4 - 2x^2 + 3$ ;      3)  $y = \frac{2x}{5 - x^6}$ ;

2)  $y = x^5 - 3x^3 + 2$ ;      4)  $y = \frac{x + 2}{x^2 + 2x}$ .

3. Найдите функцию, обратную к функции  $y = 9 - 3x$ .

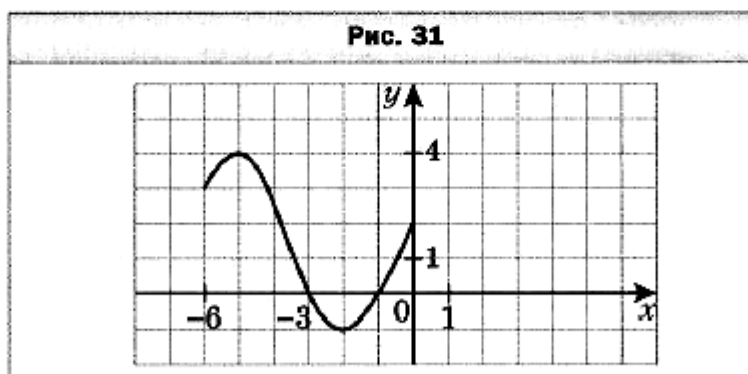
4. Постройте график функции  $y = \sqrt{4 + 2x}$ .

5. Являются ли равносильными уравнения:

1)  $x^2 = 49$  и  $x^2 + \frac{1}{x+8} = \frac{1}{x+8} + 49$ ;

2)  $x^2 = 49$  и  $x^2 + \frac{1}{x+7} = \frac{1}{x+7} + 49$ ?

6. На рисунке 31 изображена часть графика чётной функции  $y = f(x)$ , определённой на промежутке  $[-6; 6]$ . Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке  $[-6; 6]$ .



7. Решите неравенство:

1)  $(x + 1)(x - 11)(x + 9) > 0$ ;

2)  $(5 - x)(x - 8)(x - 6)^2 \leq 0$ ;

3)  $\frac{x}{x+3} + \frac{5}{x} - \frac{9}{x^2 + 3x} \geq 0$ .

Контрольная работа №2. Степень с рациональным показателем и её свойства.  
Иррациональные уравнения и неравенства.

**1.** Найдите значение выражения:

1)  $0,25 \cdot 64^{\frac{1}{3}}$ ;      2)  $36^{1,5}$ ;      3)  $\left(1\frac{24}{25}\right)^{-0,5}$ .

**2.** Упростите выражение:

1)  $a^{0,9} \cdot a^{2,4}$ ;      3)  $(a^3)^{-0,4} \cdot (a^{-5})^{-0,2} : (a^{-0,7})^6$ ;

2)  $a^{\frac{17}{18}} : a^{-\frac{1}{12}}$ ;      4)  $\left(a^{\frac{1}{7}}b^{\frac{3}{14}}\right)^{\frac{2}{11}}$ .

**3.** Решите уравнение  $\sqrt{6x+16} = x$ .

**4.** Сократите дробь:

1)  $\frac{a - 9a^{\frac{5}{6}}}{a^{\frac{1}{6}} - 9}$ ;      3)  $\frac{4x^{\frac{1}{4}} - 4x^{\frac{1}{8}}y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{3}}}{2x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{1}{6}} - x^{\frac{1}{8}}y^{\frac{1}{3}}}$ .

2)  $\frac{a^{\frac{1}{3}} - 9b^{\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{6}} + 3b^{\frac{1}{12}}}$ ;

**5.** Постройте график функции  $y = \left((x+5)^{\frac{1}{5}}\right)^5$ .

**6.** Решите уравнение:

1)  $\sqrt[3]{x+7} - \sqrt[6]{x+7} = 2$ ;      2)  $\sqrt{x+6} - \sqrt{x-2} = 2$ .

**7.** Решите неравенство  $\sqrt{5x-6} > x$ .

Контрольная работа №3. Тригонометрические функции и их свойства.

1. Найдите значение выражения

$$4\sin\frac{\pi}{3}\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) - \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{3}\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}.$$

2. Определите знак выражения:

1)  $\sin 181^\circ \cos(-302^\circ) \operatorname{tg} 260^\circ$ ;      2)  $\cos\left(-\frac{5\pi}{9}\right) \operatorname{tg}\frac{7\pi}{5}$ .

3. Исследуйте на чётность функцию:

1)  $f(x) = x^4 + 4\sin^2 x \cos 2x$ ;      2)  $f(x) = \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{\cos x}$ .

4. Найдите значение выражения:

1)  $\cos\frac{25\pi}{3}$ ;      2)  $\operatorname{ctg}(-780^\circ)$ .

5. Сравните значения выражений:

1)  $\sin\frac{16\pi}{15}$  и  $\sin\frac{17\pi}{16}$ ;

2)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{4\pi}{7}\right)$  и  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{5\pi}{9}\right)$ .

6. Постройте график функции  $f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ , укажите промежутки её возрастания и убывания.

7. Постройте график функции  $y = \sqrt{\sin 2x - 1} - 1$ .

Контрольная работа №4. Тема: Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия.

**1. Упростите выражение:**

1)  $\frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha} - \operatorname{tg} 12\alpha \operatorname{ctg} 12\alpha;$

2)  $\sin 8\alpha \cos 3\alpha - \cos 8\alpha \sin 3\alpha;$

3)  $\frac{4 \cos^2 7\alpha}{\sin 14\alpha};$

4)  $\frac{\sin 14\alpha - \sin 10\alpha}{\cos 3\alpha - \cos 7\alpha};$

5)  $\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - 3\alpha\right) - \cos^2(\pi + 3\alpha);$

6)  $2 \cos 8\alpha \cos 9\alpha - \cos 17\alpha.$

**2.** Дано:  $\operatorname{tg} \alpha = 5$ ,  $\operatorname{tg} \beta = 1,5$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ,  $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ . Найдите  $\alpha + \beta$ .

**3.** Докажите тождество:

1)  $\operatorname{ctg} 2\beta - \operatorname{ctg} 4\beta = \frac{1}{\sin 4\beta};$

2) 
$$\frac{\left(\cos\left(\frac{\pi}{2} - 5\alpha\right) - \sin(\pi + 3\alpha)\right)\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(\pi + 5\alpha)\right)}{1 + \cos(2\pi - 2\alpha)} =$$
$$= \sin 8\alpha.$$

**4.** Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $4 \sin 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha - 1$ .

Контрольные работа №5.

1. Решите уравнение:

1)  $\sin\left(8x - \frac{\pi}{3}\right) = 0;$                       3)  $\operatorname{tg}^2 4x + \operatorname{tg} 4x = 0.$

2)  $\cos\left(\frac{x}{6} + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2};$

2. Решите неравенство:

1)  $\cos \frac{x}{7} \leq \frac{1}{2};$                       2)  $\operatorname{ctg}\left(7x + \frac{2\pi}{3}\right) > -\frac{\sqrt{3}}{3}.$

3. Решите уравнение:

1)  $4 \cos^2 x + 4 \sin x - 1 = 0;$

2)  $3 \sin^2 3x - 2,5 \sin 6x + 1 = 0;$

3)  $\sin 9x + \sin 8x + \sin 7x = 0.$

4. Вычислите:

1)  $\sin\left(\arcsin \frac{5}{8}\right);$

2)  $\cos\left(\arcsin \frac{5}{13}\right).$

5. Решите уравнение  $\sin 6x + \sqrt{3} \cos 6x = -2 \cos 8x.$

Контрольная работа №6. Применение производной.

1. Докажите, что функция  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x + 12$  убывает на множестве действительных чисел.

2. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:

1)  $f(x) = x^3 - x^2 - 5x - 3;$                       3)  $f(x) = \sqrt{3}x - 2 \cos x.$

2)  $f(x) = x\sqrt{9 - x};$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = \frac{x^2 + 7x}{x - 9}$  на промежутке  $[-4; 1].$

4. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x^2$  и постройте её график.

Итоговая контрольная работа. «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

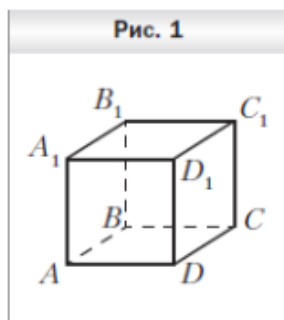
1. Сравните  $\sqrt[3]{2\sqrt{3}}$  и  $\sqrt[6]{5\sqrt{6}}$ .
2. Найдите область определения функции  

$$f(x) = \sqrt{\frac{9-x^2}{x^2-6x+8}}$$
3. Решите уравнение:
  - 1)  $\sqrt{2x-1} = x-2$ ;                      3)  $\cos 6x - 5\cos 3x + 4 = 0$ .
  - 2)  $8\sin \frac{x}{3} + \cos \frac{x}{3} = 0$ ;
4. Докажите тождество  

$$\left( \frac{\sin 8\alpha}{\sin 5\alpha} - \frac{\cos 8\alpha}{\cos 5\alpha} \right) \cdot \frac{\sin 6\alpha + \sin 14\alpha}{\sin 3\alpha} = 4\cos 4\alpha.$$
5. Решите неравенство  $\sqrt{1-5x} < x+1$ .
6. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 6x^2$  и постройте её график.

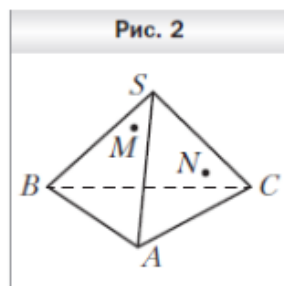
Контрольные работы по геометрии -10

Контрольная работа № 1 по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них.  
Начальные представления о многогранниках»



В вариант 1

1. На рисунке 1 изображён куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Укажите прямую пересечения плоскостей  $A_1DC$  и  $BB_1C_1$ .
2. Даны точки  $A, B$  и  $C$  такие, что  $AB = 12$  см,  $BC = 19$  см,  $AC = 7$  см. Сколько плоскостей можно провести через точки  $A, B$  и  $C$ ?  
Ответ обоснуйте.



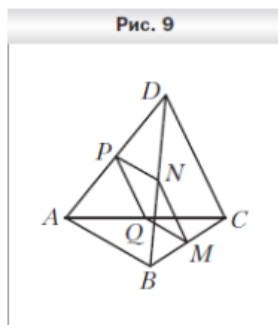
3. Плоскость  $\alpha$  проходит через вершины  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $O$  пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая  $BC$  лежит в плоскости  $\alpha$ .
4. Точки  $M$  и  $N$  принадлежат соответственно граням  $SAB$  и  $SAC$  пирамиды  $SABC$  (рис. 2). Постройте точку пересечения прямой  $MN$  с плоскостью  $ABC$ .



5. Постройте сечение пирамиды  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки  $D, E$  и  $F$ , принадлежащие соответственно рёбрам  $AB, BC$  и  $SC$ , причём прямые  $DE$  и  $AC$  не параллельны.

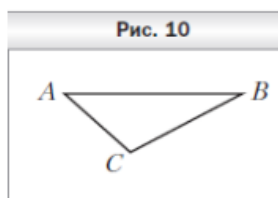
### Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность в пространстве»

#### Вариант 1



1. Точки  $M, N, P$  и  $Q$  — середины отрезков  $BC, BD, AD$  и  $AC$  соответственно,  $AB = 14$  см,  $CD = 18$  см (рис. 9). Определите вид четырёхугольника  $MNPQ$  и вычислите его периметр.

2. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  в точках  $M$  и  $K$  соответственно и параллельна стороне  $AC$ ,  $MK = 4$  см,  $MB : MA = 2 : 3$ . Найдите сторону  $AC$  треугольника.



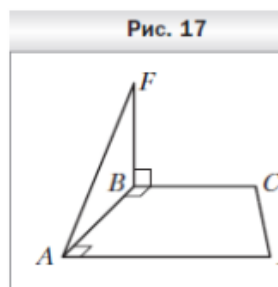
3. Треугольник  $ABC$  является изображением правильного треугольника  $A_1B_1C_1$  (рис. 10). Постройте изображение высоты треугольника, опущенной на сторону  $A_1C_1$ .

4. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Из точки  $M$ , не принадлежащей этим плоскостям и не находящейся между ними, проведены два луча. Один из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ , а другой — в точках  $A_2$  и  $B_2$  соответственно. Найдите отрезок  $B_1B_2$ , если он на 2 см больше отрезка  $A_1A_2$ ,  $MB_1 = 7$  см,  $A_1B_1 = 4$  см.

5. Точки  $A, B, C$ , не лежащие на одной прямой, являются параллельными проекциями трёх последовательных вершин правильного шестиугольника. Постройте изображение этого шестиугольника.

### Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»

#### Вариант 1



1. На рисунке 17 изображена трапеция  $ABCD$ , у которой боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основаниям  $AD$  и  $BC$ . Через вершину  $B$  проведена прямая  $BF$ , которая перпендикулярна прямой  $BC$ . Докажите, что прямая  $BC$  перпендикулярна плоскости  $ABF$ .

2. Через вершину  $A$  равностороннего треугольника  $ABC$  проведена прямая  $DA$ , перпендикулярная плоскости треугольника.

Вычислите расстояние от точки  $D$  до прямой  $BC$ , если  $AD = 3$  см,  $AB = 6$  см.

3. Точка  $D$  находится на расстоянии 4 см от каждой вершины правильного треугольника  $ABC$ , сторона которого равна 6 см. Найдите расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .
4. Через вершину  $D$  прямоугольника  $ABCD$  к его плоскости проведён перпендикуляр  $DE$ . Точка  $E$  удалена от стороны  $AB$  на 10 см, а от стороны  $BC$  — на 17 см. Найдите диагональ прямоугольника, если  $DE = 8$  см.
5. Основание и боковая сторона равнобедренного треугольника равны 30 см и 17 см соответственно. Некоторая точка пространства находится на расстоянии  $2\sqrt{5}$  см от каждой стороны треугольника. Найдите расстояние от данной точки до плоскости треугольника.

**Контрольная работа № 4 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»**

Вариант 1

1. Из точки  $D$ , которая лежит вне плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости наклонные  $DK$  и  $DB$ , образующие с ней углы  $45^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите длину проекции наклонной  $DK$  на плоскость  $\alpha$ , если  $DB = 10\sqrt{3}$  см.
2. Точка  $A$  принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на 8 см. Найдите расстояние от точки  $A$  до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна  $45^\circ$ .
3. Угол между плоскостями треугольников  $ABC$  и  $ABD$  равен  $45^\circ$ . Треугольник  $ABC$  — равносторонний со стороной  $4\sqrt{3}$  см, треугольник  $ABD$  — равнобедренный,  $AD = BD = \sqrt{14}$  см. Найдите отрезок  $CD$ .
4. Концы отрезка, длина которого равна  $5\sqrt{5}$  см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 5 см и 8 см. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на линию пересечения плоскостей.
5. Через гипотенузу прямоугольного равнобедренного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $45^\circ$ . Найдите синусы углов, которые образуют катеты треугольника с этой плоскостью.

**Контрольная работа № 5 по теме «Многогранники»**

Вариант 1

1. Боковое ребро прямой четырёхугольной призмы равно 6 см, её основание — прямоугольник, одна из сторон которого равна 12 см, а диагональ — 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота пирамиды —  $\sqrt{13}$  см. Найдите:

1) боковое ребро пирамиды;

2) площадь боковой поверхности пирамиды.

3. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 10 см и 18 см, а боковое ребро — 5 см.

4. Основанием треугольной пирамиды является равнобедренный треугольник с основанием  $a$  и углом  $\alpha$  при вершине. Все двугранные углы при основании пирамиды равны  $\beta$ . Найдите:

1) площадь боковой поверхности пирамиды;

2) высоту пирамиды.

5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 6 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна  $2\sqrt{3}$  см, а угол при вершине —  $120^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

## Итоговая контрольная работа № 6

### Вариант 1

1. Точка  $M$  равноудалена от всех сторон квадрата со стороной 6 см и находится на расстоянии 9 см от плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки  $M$  до сторон квадрата.

2. Точка  $A$  находится на расстоянии 9 см от плоскости  $\alpha$ . Наклонные  $AB$  и  $AC$  образуют с плоскостью  $\alpha$  углы  $45^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите расстояние между точками  $B$  и  $C$ , если угол между проекциями наклонных равен  $150^\circ$ .

3. Через вершину  $B$  треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC = 34$  см,  $AC = 32$  см, проведён перпендикуляр  $DB$  к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями  $ABC$  и  $ADC$ , если  $DB = 20$  см.

4. Основание пирамиды  $MABCD$  — квадрат со стороной 6 см, боковые грани  $ABM$  и  $CBM$  перпендикулярны плоскости основания пирамиды,  $AM = 10$  см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

5. Основанием прямого параллелепипеда является ромб со стороной  $a$  и острым углом  $\alpha$ . Большая диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

## Контрольные работы по геометрии 11 класс

### Контрольная работа № 1 по теме

### «Координаты и векторы в пространстве»

### Вариант 1

1. Точка А — середина отрезка МК. Найдите координаты точки А и длину отрезка МК, если М (5; -2; 1), К (3; 4; -3).
2. Точки А и В симметричны относительно точки С. Найдите координаты точки В, если А (-3; 5; -7), С (6; 2; -1).
3. Даны векторы  $\vec{a}(3; -2; -1)$  и  $\vec{b}(1; 2; 4)$ . Найдите:
  - 1) координаты вектора  $\vec{m} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$ ;
  - 2) косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
4. Даны векторы  $\vec{a}(2; -6; 8)$  и  $\vec{b}(-1; k; -4)$ . При каком значении k векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :
  - 1) коллинеарные;
  - 2) перпендикулярны?
5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку А и перпендикулярной прямой АВ, если А (1; 2; -3), В (4; 8; -6).
6. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 1 см. На диагонали  $C_1 D$  его грани отметили точку М так, что  $DM : MC_1 = 5 : 3$ .
  - 1) Выразите вектор  $\overrightarrow{AM}$  через векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AD}$  и  $\overrightarrow{AA_1}$ .
  - 2) Найдите модуль вектора  $\overrightarrow{AM}$ .

### Контрольная работа № 2 по теме

#### «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»

### Вариант 1

1. Радиус основания цилиндра равен 6 см, а высота – 5 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.
2. Найдите высоту конуса, диаметр основания которого равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ .
3. Радиусы оснований усечённого конуса равны 9 см и 17 см, а высота – 15 см. Найдите образующую усечённого конуса.
4. В цилиндре параллельно его оси проведено сечение, диагональ которого образует с плоскостью основания угол  $\varphi$ . Это сечение пересекает основание по хорде, стягивающей дугу, градусная мера которой равна  $\alpha$ ,  $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ . Найдите площадь сечения, если радиус основания цилиндра равен  $R$ .
5. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 8 см, а диагональ боковой грани образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, вписанного в данную призму.
6. Основание пирамиды – треугольник, одна из сторон которого равна  $s$ , а противолежащий ей угол равен  $\gamma$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса, описанного около данной пирамиды.

### Контрольная работа № 3 по теме

#### «Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»

### Вариант 1

1. Диаметр шара равен 26 см. Найдите площадь сечения шара плоскостью, удалённой от его центра на 12 см.
2. Составьте уравнение сферы с центром в точке  $A(6; -2; 7)$ , проходящей через точку  $B(8; -1; 5)$ .
3. Угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ . Вокруг конуса описан шар, радиус которого равен 8 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
4. Определите, является ли уравнение  $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 10y + 2z + 31 = 0$  уравнением сферы. В случае утвердительного ответа укажите координаты центра сферы и её радиус.
5. Высота правильной треугольной пирамиды равна  $h$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите радиус шара, вписанного в эту пирамиду.

### **Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы многогранников»**

#### **Вариант 1**

1. Основание прямой треугольной призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 10 см. Высота призмы равна 8 см. Найдите объём призмы.
2. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 см и образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ .
3. Найдите объём правильной усечённой треугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 6 см и 8 см, а высота – 9 см.
4. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с углом  $\alpha$  при основании и радиусом вписанной окружности  $r$ . Две боковые грани пирамиды, содержащие боковые стороны основания, перпендикулярны плоскости основания, а третья наклонена к ней под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды.
5. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды, если её высота равна  $h$ .

### **Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»**

#### **Вариант 1**

1. Высота цилиндра равна  $5\sqrt{3}$  см, а диагональ осевого сечения образует с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объём цилиндра.
2. Образующая конуса равна 26 см, а его высота – 24 см. Найдите объём конуса.
3. Объёмы двух шаров относятся как 8 : 125. Найдите отношение площадей их поверхностей.
4. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, которая находится на расстоянии  $d$  от центра верхнего основания и которая видна из этого центра под углом  $\varphi$ . Отрезок, соединяющий центр верхнего основания с точкой окружности нижнего основания, образует с плоскостью основания угол  $\beta$ . Найдите объём цилиндра.
5. Основанием пирамиды является ромб со стороной 16 см и углом  $60^\circ$ . Двугранные углы пирамиды при рёбрах основания равны  $30^\circ$ . Найдите объём конуса, вписанного в данную пирамиду.

### **Итоговая контрольная работа по геометрии за 11 класс**

#### **Вариант 1**

1. Даны точки  $A(1; 5; 8)$ ,  $B(5; 2; 9)$ ,  $C(7; 4; 7)$ ,  $D(8; 3; 0)$ . Докажите, что прямая  $AB$  перпендикулярна плоскости  $BCD$ .
2. Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\alpha$  к плоскости основания. Эта плоскость пересекает основание конуса по хорде, которая видна из центра основания под углом  $\beta$ . Радиус основания конуса равен  $R$ . Найдите площадь сечения конуса данной плоскостью.
3. Диагональ основания правильной четырёхугольной пирамиды равна  $d$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды.
4. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием  $a$  и углом при вершине  $\alpha$ . Диагональ боковой грани призмы, содержащей основание равнобедренного треугольника, наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите:
  - 1) объём призмы;
  - 2) площадь боковой поверхности цилиндра, описанного около призмы.
5. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с острым углом  $\alpha$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды, если радиус сферы, описанной около неё, равен  $R$ .