

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

краевое бюджетное общеобразовательное  
учреждение

**«Школа дистанционного образования»  
(Школа дистанционного образования)**

Приложение \_\_\_ к

общеобразовательной программе

среднего общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРЕДМЕТА  
«Математика»  
уровня среднего общего образования  
10-11 классы  
на 2021-2022 учебный год**

Составители РУП: учитель математики Пескова Т.А.

РАССМОТРЕНО  
Руководитель МО  
учителей математики  
\_\_\_\_\_/Черкашина О.В.  
«\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г.

СОГЛАСОВАНО  
Педагогический совет  
Протокол № \_\_\_\_\_ от  
«\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г.

**Красноярск 2021**

## Пояснительная записка

Учебный курс построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учётом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего общего образования. В нём также учитываются доминирующие идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции - *умения учиться*.

Программа по математике, включающей разделы алгебры и начала математического анализа и разделы геометрии, направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающимися своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение курса математики направлено на достижение следующих целей:

- системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа, геометрии;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению математики;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Математика» («Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия») входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на базовом уровне.

Программа реализует авторские идеи развивающего обучения геометрии, алгебры и начала математического анализа, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

### Место курса в общеобразовательном процессе

В соответствии с примерной образовательной программой среднего общего образования для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение учебного предмета «Математика» отводится 272 часа (из расчета 4 учебных часа в неделю за 34 недели) для обязательного изучения в 10-11 классах общеобразовательной школы, т. е. 136 часов в каждой параллели.

Информация о количестве учебных часов, на которое рассчитана рабочая программа:

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год (34 недели)	Количество контрольных работ
10	4	136	13
11	4	136	11

#### **Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 №413.
3. 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 г. - 164с.
4. Основная образовательная программа среднего общего образования краевого бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа дистанционного образования».

#### **Отличительные особенности рабочей программы по сравнению с авторской программой**

Данная рабочая программа рассчитана на 272 учебных часа (136 часов в 10 классе и 136 учебных часов в 11 классе) - 4 учебных часа очных дистанционных занятий. В 10 классе предусмотрено 13 часов на контрольные работы или контрольные тесты, в 11 классе - 11 часов на контрольные работы или контрольные тесты.

В рабочую программу в связи со спецификой дистанционного обучения и психолого-физиологическими особенностями детей с ограниченными возможностями здоровья внесены следующие изменения:

- изучение каждой темы осуществляется в режиме on-line;
- предусмотрено проведение дистанционных письменных работ;
- предусмотрены контрольные работы за 1 полугодие, промежуточная аттестация по предмету.

По учебному курсу «Математика» количество часов отводимых на изучение тем по предмету «Алгебра и начала математического анализа» соответствует авторской программе (3 часа в неделю, 102 часа в течение учебного года). Отличительной особенностью рабочей программы является то, что уменьшено количество часов, отводимых на изучение предмета «Геометрия» (с 2 часов в неделю до 1 часа в неделю, 34 часа в учебный год). Но при этом все темы по геометрии, ориентированные на достижение требований обязательного минимума содержания государственной образовательной программы, сохранены, как и тематические регламентированные контрольные работы. Такое уменьшение времени изучения тем по предмету «Геометрия» стало возможным за счёт сокращения часов в рамках каждого программного раздела.

Ведущими методами обучения являются объяснительно-иллюстративный метод, частично-поисковый и проблемное изучение темы. Данные методы направлены на активизацию мыслительной деятельности учащихся. При обучении применяются дистанционные и здоровьесберегающие технологии: очные занятия проводятся в программе Skype, при работе с учащимися используется интерактивная доска (например, с сайта twiddla.com и прочие), во время урока происходит смена видов деятельности, используется физ- или музминутка. Обучение происходит индивидуально - реализуется личностно-деятельностный подход.

Ведущие формы и методы, технологии обучения.

Для обучения и организации деятельности учащихся выбраны следующие технологии, формы и методы:

Технологии обучения:

- здоровьесберегающие технологии;
- дистанционное обучение;
- ИКТ;
- элементы технологии дифференцированного обучения;
- технология введения жизненно-практическим содержанием.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- проблемное изложение;
- частично поисковый.

Подходы в обучении:

- дифференцированный;
- личностно-ориентированный.

Формы обучения:

- индивидуальная, групповая.

Технические средства обучения:

- компьютер, принтер, сканер и др. индивидуальные средства;
- интерактивная доска ;
- Skype.

Используемые формы, способы и средства проверки и оценки результатов обучения:

- устный ответ учащегося;
- беседа;
- доклады и сообщения учащихся;
- тесты;
- самостоятельные и проверочные работы;
- практические задания или практические работы;
- математические диктанты;
- контрольные работы;
- исследовательские работы;
- творческие задания.

### **Общая характеристика учебного предмета**

В программе «Математика» содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10-11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Вероятность и статистика. Работа с данными», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

В разделе **«Числа и величины»** расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики **«Числа и величины»**.

Особенностью раздела **«Выражения»** является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи

изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела **«Уравнения и неравенства»** является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания - математического моделирования, представляет широкие возможности для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности для развития мотивации к обучению и интеллекта.

Раздел **«Функции»** расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7-9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела **«Элементы математического анализа»**, включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения раздела - применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела **«Вероятность и статистика. Работа с данными»** раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

Раздел **«Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии»** позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применении в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

В программе «Математика» содержание курса геометрии в 10-11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Параллельность в пространстве», «Перпендикулярность в пространстве», «Многогранники», «Координаты и векторы в пространстве», «Тела вращения», «Объёмы тел. Площадь сферы», «Геометрия в историческом развитии».

В разделе **«Параллельность в пространстве»** вводится понятие параллельности прямой и плоскости, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении геометрических задач.

В задачи изучения раздела **«Перпендикулярность в пространстве»** входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела **«Многогранники»** является то, что материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания - математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации к обучению и интеллекта.

Раздел **«Координаты и векторы в пространстве»** расширяет понятия, изученные в курсе геометрии 7-9 классов, а также методы исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения применять координатный метод для решения различных геометрических задач.

Материал раздела **«Тела вращения»** способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «**Объёмы тел. Площадь сферы**» формирует представления об общих идеях и методах математического анализа и геометрии. Цель изучения раздела - применение математического аппарата для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем.

Раздел «**Геометрия в историческом развитии**» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса «Математика»**

Изучение геометрии, алгебры и начал математического анализа по данной программе «Математика» способствует формированию у учащихся **личностных, метапредметных и предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

#### **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;



- б) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

**Предметные результаты:**

- 1) осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии, алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 6) владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
- решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
  - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
  - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
  - использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
  - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
  - выполнять операции над множествами;
  - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
  - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
  - проводить вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - решать комбинаторные задачи;
- 8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

## Содержание курса «Математика»

### Числа и величины

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой.

Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра.

### Выражения

Корень  $n$ -й степени. Арифметический корень  $n$ -й степени. Свойства корня  $n$ -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни  $n$ -й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы.

Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

### Уравнения и неравенства

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.

Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

### Функции

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).



Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем.

Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Взаимнообратность функций  $y = \sqrt[n]{x}$  и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и её график.

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.

Показательная функция. Свойства показательной функции и её график.

Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

### **Элементы математического анализа**

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов.

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

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

### **Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии**

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

### **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

### **Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники**

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

### **Тела вращения**

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.

### **Объёмы тел. Площадь сферы**

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

### **Координаты и векторы в пространстве**

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

## **Планируемые результаты обучения учащегося по рабочей программе «Математика»**

### **По темам курса «Алгебра и начала математического анализа»: Числа и величины**

**Выпускник научится:**

- оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную.

**Выпускник получит возможность:**

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин.

**Выражения****Выпускник научится:**

- оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;

- применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;

- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифм;

- оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;

- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

**Выпускник получит возможность:**

- выполнять много шаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;

- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

**Уравнения и неравенства****Выпускник научится:**

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

- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать задачи алгебраическим методом;

- применять графические представления для исследования уравнений.

**Выпускник получит возможность:**

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;

- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

**Функции****Выпускник научится:**

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);

- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;

- выполнять построение графиков вида  $y = \sqrt[n]{x}$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;

- исследовать свойства функций;

- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

**Выпускник получит возможность:**

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;

- использовать функциональные представления и свойства функций для решения

задач из различных разделов курса математики.

#### **Элементы математического анализа**

##### **Выпускник научится:**

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- вычислять определённый интеграл.

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

- сформировать представление о пределе функции в точке;
- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

#### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

##### **Выпускник научится:**

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

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

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

#### **По темам курса «Геометрия»**

##### **Выпускник научится:**

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

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

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п.

(определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

**Выпускник получит возможность научиться:**

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

**Учебно - тематическое планирование**

№	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы	Контрольные занятия
<b>10 класс</b>			
1	Глава 1. Введение в стереометрию	4	-
2	Глава 2. Параллельность в пространстве	8	1
3	Глава 3. Повторение и расширение сведений о функции	12	1
4	Глава 4. Степенная функция	19	2
5	Глава 5. Перпендикулярность в пространств	13	1
6	Глава 6. Тригонометрические функции	29	3
7	Глава 7. Многогранники	7	1
8	Глава 8. Тригонометрические уравнения и неравенства	17	1
9	Глава 9. Производная и её применение	23	3
10	Глава 10. Обобщение и систематизация знаний	4	-
11	<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>13</b>
<b>11 класс</b>			
12	Глава 1. Координаты и векторы в пространстве	8	1
13	Глава 2. Тела вращения	14	2
14	Глава 3. Показательная и логарифмическая функция	28	2
15	Глава 4. Интеграл и интегрирование	11	1
16	Глава 5. Объёмы пространственных фигур	10	2
17	Глава 6. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона	11	1
18	Глава 7. Элементы теории вероятности	12	1
19	Глава 8. Обобщение и систематизация знаний	42	1
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>11</b>

## Календарно-тематический план

10 класс

№	Тема урока	Дата проведения урока	Теоретические занятия	Методы и формы контроля (на урок)	Ожидаемый результат	
			А-аудиторные		Предметный результат (на урок)	Мегапредметные результаты (на раздел)
<b>Глава 1. Введение в стереометрию (4 часа)</b>						
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1 неделя	А	Беседа, устный опрос	Перечисляют основные понятия стереометрии, описывают их (точка, прямая, плоскость). Описывают возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулируют, разъясняют и иллюстрируют аксиомы стереометрии	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают
2	Следствия из аксиом стереометрии.	1 неделя	А	Устный опрос	Формулируют и доказывают теоремы - следствия из аксиом. Применяют следствия из аксиом стереометрии при решении геометрических задач	содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной
3	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках.	1 неделя	А	Устный опрос	Формулируют способы задания плоскости в пространстве. Перечисляют и описывают основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани	проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
4	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках.	1 неделя	А	Самостоятельная работа	Описывают виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения



	Самостоятельная работа.				параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). Решают элементарные задачи на построение сечений многогранников	задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
<b>Глава 2. Параллельность в пространстве (8 часов)</b>						
5	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	2 неделя	A	Устный опрос	Описывают возможные способы расположения в пространстве двух прямых. Формулируют определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
6	Параллельность прямой и плоскости.	2 неделя	A	Устный опрос	Описывают возможные способы расположения в пространстве прямой и плоскости. Формулируют определение параллельных прямой и плоскости, признак их параллельности	<u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
7	Параллельность прямой и плоскости.	2 неделя	A	Математический диктант	Решают задачи, применяя признак параллельности прямой и плоскости, их свойства	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность
8	Параллельность плоскостей.	2 неделя	A	Решение задач	Формулируют определение параллельных плоскостей, признак параллельности плоскостей	
9	Параллельность плоскостей.	3 неделя	A	Решение задач	Решают задачи, используя свойства параллельных плоскостей и признак параллельности плоскостей, их свойства	

10	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование.	3 неделя	A	Устный опрос	Разъясняют понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры. Формулируют свойства параллельного проектирования	или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
11	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование.	3 неделя	A	Решение задач	Решают задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур	
12	Контрольная работа №1 «Параллельность в пространстве».	3 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 3. Повторение и расширение сведений о функции (12 часов)</b>						
13	Анализ контрольной работы. Наименьшее и наибольшее значения функции. Чётные и нечётные функции.	4 неделя	A	Устный опрос	Исследуют заданные формулой функции на чётность и нечётность, определяют наименьшее и наибольшее значения функции	<b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по
14	Наименьшее и наибольшее значения функции. Чётные и нечётные функции.	4 неделя	A	Решение задач	Исследуют заданные формулой функции на чётность и нечётность, определяют наименьшее и наибольшее значения функции	
15	Наименьшее и наибольшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Самостоятельная работа	4 неделя	A	Самостоятельная работа	Исследуют заданные функции (разного уровня сложности) на чётность и нечётность, определяют наименьшее и наибольшее значения функции на множестве по её графику	

16	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований.	4 неделя	A	Практическая работа	Применяют алгоритм построения графиков заданных функций на основе геометрических преобразований	самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
17	Обратная функция.	5 неделя	A	Устный опрос	Знают определение обратимой функции, применяют свойства обратных функций. Распознают обратимую функцию по её графику	
18	Обратная функция.	5 неделя	A	Решение задач	Устанавливают обратимость функции по её возрастанию или убыванию. Находят для заданной функции обратную ей, строят графики заданной функции и обратной функции	
19	Равносильные уравнения и неравенства.	5 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня. Формулируют теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств)	
20	Равносильные уравнения и неравенства.	5 неделя	A	Решение уравнений и неравенств	Применяют метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств	
21	Метод интервалов.	6 неделя	A	Устный опрос	Решают неравенства методом интервалов по алгоритму	

22	Метод интервалов.	6 неделя	A	Решение неравенств	Решают неравенства методом интервалов по алгоритму	
23	Метод интервалов.	6 неделя	A	Решение неравенств	Решают неравенства методом интервалов по алгоритму	
24	Контрольная работа №2 «Повторение и расширение сведений о функции».	6 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 4. Степенная функция (19 часов)</b>						
25	Анализ контрольной работы. Степенная функция с натуральным показателем.	7 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение степенной функции с целым показателем. Описывают свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают
26	Степенная функция с целым показателем.	7 неделя	A	Решение упражнений	Строят графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находят наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке	содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по
27	Степенная функция с целым показателем. Самостоятельная работа.	7 неделя	A	Самостоятельная работа	Строят графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находят наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке	самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и
28	Определение корня $n$ -й	7 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение	ответы в ходе выполнения

	степени.				корня $n$ -й степени. Находят области определения выражений, содержащих корни $n$ -й степени	задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
29	Определение корня $n$ -й степени.	8 неделя	A	Решение упражнений	Описывают свойства функции корень $n$ -й степени, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени, строят графики	
30	Свойства корня $n$ -й степени.	8 неделя	A	Устный опрос	Применяют свойства корня $n$ -й степени, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени	
31	Свойства корня $n$ -й степени.	8 неделя	A	Решение упражнений	Выносят множитель из-под знака корня $n$ -й степени, вносят множитель под знак корня $n$ -й степени, освобождаются от иррациональности в знаменателе дроби	
32	Свойства корня $n$ -й степени.	8 неделя	A	Решение упражнений	Решают уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Выполняют тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -й степени	
33	Контрольная работа №3 «Степенная функция. Корень $n$ -й степени и его свойства».	9 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
34	Анализ контрольной работы. Определение и свойства степени с рациональным показателем.	9 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение степени с рациональным показателем, теоремы о её свойствах	

35	Определение и свойства степени с рациональным показателем.	9 неделя	A	Решение упражнений	Выполняют тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем
36	Иррациональные уравнения.	9 неделя	A	Устный опрос	Распознают иррациональные уравнения. Формулируют теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень
37	Иррациональные уравнения.	10 неделя	A	Решение упражнений	Решают элементарные иррациональные уравнения по выработанному алгоритму
38	Иррациональные уравнения. Проверочная работа.	10 неделя	A	Проверочная работа	Решают иррациональные уравнения
39	Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений.	10 неделя	A	Устный опрос	Решают иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий
40	Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений.	10 неделя	A	Решение уравнений	Решают иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий
41	Иррациональные неравенства.	11 неделя	A	Устный опрос	Решают иррациональные неравенства методом равносильных преобразований
42	Иррациональные неравенства.	11 неделя	A	Решение неравенств	Решают иррациональные неравенства методом



					равносильных преобразований	
43	Контрольная работа №4 «Степень с рациональным показателем и её свойств. Иррациональные уравнения и неравенства».	11 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 5. Перпендикулярность в пространстве (13 часов)</b>						
44	Анализ контрольной работы. Угол между прямыми в пространстве.	11 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми. Решают задачи на вычисление угла между прямыми	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические
45	Перпендикулярность прямой и плоскости.	12 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью. Формулируют и доказывают свойства прямых, перпендикулярных плоскости	модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
46	Перпендикулярность прямой и плоскости.	12 неделя	A	Решение задач	Формулируют и доказывают признак перпендикулярности прямой и плоскости, решают задачи на применение признака	<u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по
47	Перпендикуляр и наклонная.	12 неделя	A	Математический диктант	Описывают понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной	самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
48	Теорема о трёх перпендикулярах.	12 неделя	A	Устный опрос	Формулируют и доказывают теоремы: о перпендикуляре и	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и

					наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах	ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
49	Теорема о трёх перпендикулярах. Самостоятельная работа	13 неделя	A	Самостоятельная работа	Решают задачи (в том числе и на доказательство) с применением теоремы о трёх перпендикулярах	
50	Угол между прямой и плоскостью.	13 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение угла между прямой и плоскостью. Решают задачи на доказательство, а также вычисление угла между прямой и плоскостью	
51	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями.	13 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение угла между двумя плоскостями. Описывают понятия: двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла	
52	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. Проверочная работа	13 неделя	A	Проверочная работа	Решают задачи на доказательство, а также вычисление угла между плоскостями	
53	Перпендикулярные плоскости.	14 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение перпендикулярных плоскостей. Формулируют и доказывают признак перпендикулярности плоскостей, свойства перпендикулярных плоскостей	
54	Перпендикулярные плоскости.	14 неделя	A	Решение задач	Решают задачи на применение признака перпендикулярности плоскостей	

55	Площадь ортогональной проекции многоугольника.	14 неделя	A	Устный опрос	Описывают понятие: ортогональная проекция фигуры. Формулируют и доказывают теорему о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника. Решают задачи на вычисление площади ортогональной проекции	
56	Контрольная работа №5 «Перпендикулярность в пространстве».	14 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 6. Тригонометрические функции (29 часов)</b>						
57	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла.	15 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение радианной меры угла	<p><b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.</p> <p><b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные</p>
58	Радианная мера угла.	15 неделя	A	Решение упражнений	Находят радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычисляют длины дуг окружностей	
59	Тригонометрические функции числового аргумента.	15 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота	
60	Тригонометрические функции числового аргумента.	15 неделя	A	Решение упражнений	Формулируют определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота	
61	<b>Контрольная работа за I полугодие.</b>	16 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
62	Анализ контрольной работы. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и	16 неделя	A	Устный опрос	Выясняют знак значений тригонометрических функций, упрощают тригонометрические выражения, используя свойства	

	нечётность тригонометрических функций.				чётности тригонометрических функций	<p>средства.</p> <p><u>Коммуникативные:</u></p> <p>формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами</p>
63	Периодические функции.	16 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения периодической функции, её главного периода	
64	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .	16 неделя	A	Решение задач	Описывают свойства тригонометрических функций. Строят графики функций	
65	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ . Самостоятельная работа	17 неделя	A	Самостоятельная работа	Описывают свойства тригонометрических функций. Строят графики функций	
66	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .	17 неделя	A	Устный опрос	Описывают свойства тригонометрических функций. Строят графики функций	
67	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .	17 неделя	A	Решение задач	Описывают свойства тригонометрических функций. Строят графики функций	
68	Контрольная работа №6: «Тригонометрические функции. Свойства и графики».	17 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
69	Анализ контрольной работы. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	18 неделя	A	Устный опрос	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	
70	Основные соотношения между тригонометрическими	18 неделя	A	Решение упражнений	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе соотношений между	

	функциями одного и того же аргумента.				тригонометрическими функциями одного и того же аргумента
71	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Самостоятельная работа.	18 неделя	A	Самостоятельная работа	По значениям одной тригонометрической функции находят значения остальных тригонометрических функций того же аргумента
72	Формулы сложения.	18 неделя	A	Устный опрос	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул сложения
73	Формулы сложения.	19 неделя	A	Решение упражнений	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул сложения
74	Формулы сложения.	19 неделя	A	Математический диктант	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул сложения
75	Формулы приведения.	19 неделя	A	Устный опрос	Применяют формулы приведения при преобразовании тригонометрических выражений
76	Формулы приведения.	19 неделя	A	Решение упражнений	Применяют формулы приведения при преобразовании тригонометрических выражений
77	Формулы двойного и половинного углов.	20 неделя	A	Устный опрос	Применяют формулы двойных и половинного углов при преобразовании тригонометрических выражений
78	Формулы двойного и половинного углов.	20 неделя	A	Решение упражнений	Применяют формулы двойных и половинного углов при

					преобразовании тригонометрических выражений
79	Формулы двойного и половинного углов.	20 неделя	A	Решение упражнений	Применяют формулы двойных и половинного углов при преобразовании тригонометрических выражений
80	Формулы двойного и половинного углов. Самостоятельная работа.	20 неделя	A	Самостоятельная работа	Применяют формулы двойных и половинного углов при преобразовании тригонометрических выражений
81	Сумма и разность синусов (косинусов).	21 неделя	A	Устный опрос	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул суммы и разности синусов (косинусов)
82	Сумма и разность синусов (косинусов).	21 неделя	A	Решение упражнений	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул суммы и разности синусов (косинусов)
83	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	21 неделя	A	Устный опрос	Упрощают тригонометрические выражения на основе формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
84	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	21 неделя	A	Решение упражнений	Упрощают тригонометрические выражения на основе формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
85	Контрольная работа №7: «Тригонометрические	22 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности



	формулы».					
<b>Глава 7. Многогранники (7 часов)</b>						
86	Анализ контрольной работы. Призма.	22 неделя	А	Устный опрос	<p>Описывают понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани призмы, диагональное сечение призмы.</p> <p>Формулируют определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, высоты призмы</p>	<p><u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.</p> <p><u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи,</p>
87	Призма.	22 неделя	А	Решение задач	<p>Формулируют и доказывают теорему о площади боковой поверхности прямой призмы. Решают задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы, площади полной и боковой поверхности призмы</p>	<p>составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.</p> <p><u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и</p>
88	Параллелепипед.	22 неделя	А	Устный опрос	<p>Формулируют определение параллелепипеда (свойства и виды). Формулируют и доказывают теоремы: о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда</p>	<p>ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами</p>

89	Параллелепипед.	23 неделя	A	Решение задач	Решают задачи на доказательство, а также вычисление: элементов параллелепипедов, площади полной и боковой параллелепипеда	
90	Пирамида.	23 неделя	A	Устный опрос	Описывают понятия: пирамида, усечённая пирамида, правильная пирамиды, высота пирамиды и усечённой пирамиды, апофема правильной пирамиды, диагональное сечение пирамиды. Формулируют и доказывают теоремы: о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды	
91	Пирамида.	23 неделя	A	Решение задач	Решают задачи на доказательство, а также вычисление: элементов пирамиды, площади полной и боковой поверхности пирамиды	
92	Контрольная работа №8: «Многогранники».	23 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 8. Тригонометрические уравнения и неравенства (17 часов)</b>						
93	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = b$ .	24 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находят значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках.	<b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические

					Используя понятие арккосинуса, решают простейшие тригонометрические уравнения $\cos x = b$	<p>модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.</p> <p><u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.</p> <p><u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами</p>
94	Уравнение $\cos x = b$ .	24 неделя	A	Решение уравнений	Используя понятие арккосинуса, решают простейшие тригонометрические уравнения $\cos x = b$	
95	Уравнение $\sin x = b$ .	24 неделя	A	Устный опрос	Используя понятие арксинуса, решают простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = b$	
96	Уравнение $\sin x = b$ .	24 неделя	A	Решение уравнений	Используя понятие арксинуса, решают простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = b$	
97	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ .	25 неделя	A	Решение уравнений	Используя понятие арктангенса и арккотангенса, решают простейшие тригонометрические уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	
98	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$ .	25 неделя	A	Устный опрос	Формулируют свойства обратных тригонометрических функций	
99	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$ .	25 неделя	A	Решение задач	Строят графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций	
100	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$ .	25 неделя	A	Самостоятельная работа	Упрощают выражения, содержащие обратные тригонометрические функции	

	Самостоятельная работа.					
101	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	26 неделя	A	Устный опрос	Распознают тригонометрические уравнения. Решают тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям	
102	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	26 неделя	A	Решение уравнений	Решают однородные тригонометрические уравнения первой степени	
103	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	26 неделя	A	Решение уравнений	Решают однородные тригонометрические уравнения второй степени	
104	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	26 неделя	A	Устный опрос	Решают тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители	
105	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	27 неделя	A	Решение уравнений	Решают тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители	
106	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Проверочная работа.	27 неделя	A	Проверочная работа	Решают тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители	
107	Решение простейших тригонометрических неравенств.	27 неделя	A	Устный опрос	Распознают тригонометрические и неравенства. Решают простейшие тригонометрические	

					неравенства	
108	Решение простейших тригонометрических неравенств.	27 неделя	A	Решение неравенств	Решают простейшие тригонометрические неравенства	
109	Контрольная работа №9: «Тригонометрические уравнения и неравенства».	28 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 9. Производная и её применение (23 часа)</b>						
110	Анализ контрольной работы. Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке.	28 неделя	A	Устный опрос	Устанавливают существование предела функции в точке и находят его на основе графика функции. Различают графики непрерывных и разрывных функций. Находят приращение аргумента и приращение функции в точке	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и
111	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции.	28 неделя	A	Устный опрос	Находят мгновенную скорость движения материальной точки. Используют механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии	
112	Понятие производной.	28 неделя	A	Решение упражнений	Формулируют определение производной функции в точке	
113	Понятие производной.	29 неделя	A	Решение упражнений	Применяют формулы производных известных функций	
114	Понятие производной.	29 неделя	A	Математический диктант	Применяют формулы производных известных функций	
115	Правила вычисления	29 неделя	A	Устный опрос	Формулируют правила	

	производной.				вычисления производных	ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
116	Правила вычисления производной.	29 неделя	A	Решение упражнений	Находят производные функций по правилам вычисления	
117	Правила вычисления производной. Проверочная работа	30 неделя	A	Проверочная работа	Находят производные функций	
118	Уравнение касательной.	30 неделя	A	Устный опрос	Находят уравнения касательных графика функции	
119	Уравнение касательной.	30 неделя	A	Решение задач	Находят уравнения касательных графика функции	
120	Уравнение касательной.	30 неделя	A	Решение задач	Находят уравнения касательных графика функции	
121	Контрольная работа №10: «Вычисление производной. Уравнение касательной».	31 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
122	Анализ контрольной работы. Признаки возрастания и убывания функции.	31 неделя	A	Устный опрос	Формулируют признаки постоянства, возрастания и убывания функции	
123	Признаки возрастания и убывания функции.	31 неделя	A	Решение задач	Находят промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой	
124	Точки экстремума функции.	31 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной	
125	Точки экстремума функции.	32 неделя	A	Решение задач	Находят точки экстремума функции с помощью производной	
126	<b>Промежуточная аттестация по предмету</b>	32 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	



127	Анализ контрольной работы. Наибольшее и наименьшее значения функции.	32 неделя	A	Устный опрос	Находят наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	
128	Наибольшее и наименьшее значения функции.	32 неделя	A	Решение задач	Находят наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	
129	Наибольшее и наименьшее значения функции.	33 неделя	A	Решение задач	Находят наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	
130	Построение графиков функций.	33 неделя	A	Практическая работа	Исследуют свойства функции с помощью производной и строят график функции	
131	Построение графиков функций.	33 неделя	A	Практическая работа	Исследуют свойства функции с помощью производной и строят график функции	
132	Контрольная работа №11: «Применение производной».	33 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 10. Обобщение и систематизация знаний учащихся (4 часа)</b>						
133	Анализ контрольной работы. Решение задач для повторения курса алгебры и начал анализа.	34 неделя	A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности на повторение	<b>Познавательные:</b> извлекают информацию из различных источников; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом или развёрнутом виде.
134	Решение задач для повторения курса алгебры и начал анализа.	34 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности на повторение	<b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной проблемы, составляют план,
135	Решение геометрических задач.	34 неделя	A	Решение задач	Решают геометрические задачи и упражнения разного уровня сложности на повторение	
136	Решение геометрических задач.	34 неделя	A	Решение задач	Решают геометрические задачи и упражнения разного уровня сложности на повторение	

	<b>ИТОГО</b>	<b>136 часов</b>				работают по нему. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность выполненного действия, отстаивают собственную точку зрения, аргументируя и подтверждая фактами
--	--------------	------------------	--	--	--	--

### Календарно-тематический план

#### 11 класс

№	Тема урока	Дата проведения урока	Теоретические занятия	Методы и формы контроля (на урок)	Ожидаемый результат	
			А-аудиторные		Предметный результат (на урок)	Метапредметные результаты (на раздел)
<b>Глава 1. Координаты и векторы в пространстве (8 часов)</b>						
1	Декартовы координаты точки в пространстве.	1 неделя	А	Устный опрос	Описывают понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, Применяют изученные определения к решению задач	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
2	Векторы в пространстве.	1 неделя	А	Устный опрос	Описывают понятия: вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор. Формулируют определения: коллинеарных векторов, равных векторов,	<u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной

					противоположных векторов. Применяют формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка	проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
3	Сложение и вычитание векторов.	1 неделя	A	Решение задач	Используют формулы координат суммы и разности векторов при решении задач	
4	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1 неделя	A	Решение задач	Описывают понятие гомотетии с коэффициентом, равным $k$ . Формулируют определение произведения вектора и числа для решения задач	
5	Скалярное произведение векторов.	2 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение скалярного произведения двух векторов. Доказывают формулы: скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами. Формулируют и доказывают теорему о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов	
6	Скалярное произведение векторов.	2 неделя	A	Решение задач	Применяют изученные определения, теоремы и формулы скалярного произведения векторов к решению задач	
7	Геометрическое место точек пространства.	2 неделя	A	Решение задач	Формулируют, доказывают теоремы: о ГМТ,	

	Уравнение плоскости.				равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. Применяют изученные теоремы к решению задач	
8	Контрольная работа №1 «Координаты и векторы в пространстве».	2 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 2. Тела вращения (14 часов)</b>						
9	Анализ контрольной работы. Цилиндр.	3 неделя	A	Устный опрос	Описывают понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра	<b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
10	Цилиндр.	3 неделя	A	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулы: площади полной поверхности цилиндра, его боковой поверхности	<b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
11	Комбинации цилиндра и призмы	3 неделя	A	Решение задач	Формулируют определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра. Применяют изученные определения к решению задач	
12	Конус.	3 неделя	A	Устный опрос	Описывают понятия: конус, боковая поверхность конуса,	

					осевое сечение конуса, развёртка конуса	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
13	Конус. Самостоятельная работа.	4 неделя	A	Самостоятельная работа	Применяют в решении задач формулы: площади боковой и полной поверхности конуса	
14	Усечённый конус.	4 неделя	A	Решение задач	Описывают понятие усечённый конус, применяют формулу площади боковой поверхности усечённого конуса	
15	Комбинации конуса и пирамиды.	4 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения: пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса. Применяют понятия при решении задач	
16	Комбинации конуса и пирамиды.	4 неделя	A	Решение задач	Формулируют определения: пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса. Применяют понятия при решении задач	
17	Контрольная работа №2 «Цилиндр и конус».	5 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
18	Анализ контрольной работы. Сфера и шар. Уравнение сферы.	5 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения сферы и шара, а также их элементов. Применяют в решении задач теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке	
19	Взаимное расположение сферы и плоскости.	5 неделя	A	Решение задач	Формулируют определение касательной плоскости к сфере. Доказывают и применяют теорему о касательной плоскости к сфере и её	

					следствие	
20	Многогранники, вписанные в сферу, описанные около сферы.	5 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения: многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы. Применяют изученные определения к решению задач	
21	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.	6 неделя	A	Решение задач	Формулируют и применяют к решению задач определения: цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы	
22	Контрольная работа №3 «Сфера и шар».	6 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 3. Показательная и логарифмическая функция (28 часов)</b>						
23	Анализ контрольной работы. Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	6 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение показательной функции. Описывают свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
24	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	6 неделя	A	Решение упражнений	Преобразовывают выражения, содержащие степени с действительным показателем	<u>Регулятивные:</u> выдвигают

25	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Проверочная работа.	7 неделя	A	Проверочная работа	Строят графики функций на основе графика показательной функции	версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
26	Показательные уравнения.	7 неделя	A	Устный опрос	Распознают показательные уравнения. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений	
27	Показательные уравнения.	7 неделя	A	Решение уравнений	Решают показательные уравнения	
28	Показательные уравнения.	7 неделя	A	Решение уравнений	Решают показательные уравнения	
29	Показательные неравенства.	8 неделя	A	Устный опрос	Распознают показательные неравенства. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании показательных неравенств	
30	Показательные неравенства.	8 неделя	A	Решение неравенств	Решают показательные неравенства	
31	Показательные неравенства.	8 неделя	A	Решение неравенств	Решают показательные неравенства	
32	Контрольная работа №4 «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».	8 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
33	Анализ контрольной работы. Логарифм и его свойства.	9 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах	



					логарифма
34	Логарифм и его свойства.	9 неделя	A	Устный опрос	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
35	Логарифм и его свойства.	9 неделя	A	Решение упражнений	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
36	Логарифм и его свойства. Самостоятельная работа.	9 неделя	A	Самостоятельная работа	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
37	Логарифмическая функция и её свойства.	10 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение логарифмической функции и описывают её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы
38	Логарифмическая функция и её свойства.	10 неделя	A	Устный опрос	Доказывают, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строят графики функций на основе логарифмической функции
39	Логарифмическая функция и её свойства.	10 неделя	A	Решение задач	Строят графики функций на основе графика показательной функции. Формулируют определения числа $e$ , натурального логарифма
40	Логарифмическая функция и её свойства. Проверочная работа.	10 неделя	A	Проверочная работа	Строят графики функций на основе графика показательной функции, описывают их свойства
41	Логарифмические	11 неделя	A	Устный опрос	Распознают логарифмические

	уравнения.				уравнения. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений
42	Логарифмические уравнения.	11 неделя	A	Решение уравнений	Решают логарифмические уравнения
43	Логарифмические уравнения.	11 неделя	A	Решение уравнений	Решают логарифмические уравнения
44	Логарифмические неравенства.	11 неделя	A	Устный опрос	Распознают логарифмические неравенства. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании логарифмических неравенств
45	Логарифмические неравенства.	12 неделя	A	Устный опрос	Решают логарифмические неравенства. Формулируют определения числа $e$ , натурального логарифма. Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
46	Логарифмические неравенства. Самостоятельная работа.	12 неделя	A	Самостоятельная работа	Решают логарифмические неравенства
47	Производные показательной и логарифмической функции.	12 неделя	A	Устный опрос	Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
48	Производные показательной и	12 неделя	A	Решение упражнений	Находят производные функций, содержащих показательную

	логарифмической функции.				функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем	
49	Производные показательной и логарифмической функции.	13 неделя	A	Решение упражнений	Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем	
50	Контрольная работа №5 «Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства».	13 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 4. Интеграл и интегрирование (11 часов)</b>						
51	Анализ контрольной работы. Первообразная.	13 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают
52	Первообразная.	13 неделя	A	Решение упражнений	Применяют теорему об основном свойстве первообразной	определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают
53	Правила нахождения первообразной.	14 неделя	A	Устный опрос	Формулируют правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находят первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл	информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по
54	Правила нахождения первообразной.	14 неделя	A	Решение упражнений	Находят первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По	самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные

					закону изменения скорости движения материальной точки находят закон движения материальной точки	<p>средства.</p> <p><u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами</p>
55	Правила нахождения первообразной. Самостоятельная работа.	14 неделя	A	Самостоятельная работа	Находят первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находят закон движения материальной точки	
56	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	14 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение определённого интеграла, теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции	
57	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	15 неделя	A	Устный опрос	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	
58	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	15 неделя	A	Решение задач	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	
59	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	15 неделя	A	Решение задач	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	
60	Контрольная работа №6 «Интеграл и его	15 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	

	применение.					
61	Анализ контрольной работы. Вычисления объёмов тел.	16 неделя	A	Устный опрос	Используют определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения	
<b>Глава 5. Объёмы пространственных фигур (10 часов)</b>						
62	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы.	16 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение объёма многогранника. Доказывают и применяют в решении задач формулу объёма призмы	<p><b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.</p> <p><b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную</p>
63	<b>Контрольная работа за первое полугодие</b>	16 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
64	Анализ контрольной работы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.	16 неделя	A	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
65	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.	17 неделя	A	Решение задач	Применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
66	Объёмы тел вращения.	17 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определения: объёма тела вращения, площади поверхности шара	
67	Объёмы тел вращения.	17 неделя	A	Решение задач	Доказывают и применяют в решении задач формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара	
68	Объёмы тел вращения.	17 неделя	A	Решение задач	Применяют в решении задач формулы: объёма конуса,	

					объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара	точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
69	Площадь сферы.	18 неделя	A	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулу площади сферы	
70	Площадь сферы.	18 неделя	A	Решение задач	Применяют в решении задач формулу площади сферы	
71	Контрольная работа №7 «Объёмы пространственных фигур».	18 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 6. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (12 часов)</b>						
72	Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.	18 неделя	A	Устный опрос	Формулируют последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции	<b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <b>Коммуникативные:</b> формулируют вопросы и
73	Метод математической индукции.	19 неделя	A	Решение упражнений	Используют метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел	
74	Перестановки, размещения.	19 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение перестановки конечного множества, размещения $n$ -элементного множества по $k$ элементов	
75	Перестановки, размещения.	19 неделя	A	Решение задач	Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений $n$ -элементного множества по $k$ элементов,	

					решают задачи комбинаторного характера	ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
76	Перестановки, размещения.	19 неделя	A	Решение задач	Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решают задачи комбинаторного характера	
77	Сочетания (комбинации).	20 неделя	A	Устный опрос	Формулируют определение сочетания $n$ -элементного множества по $k$ элементов. Используя формулы сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решают задачи комбинаторного характера	
78	Сочетания (комбинации).	20 неделя	A	Решение задач	Используя формулы сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решают задачи комбинаторного характера	
79	Сочетания (комбинации).	20 неделя	A	Решение задач	Используя формулы сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решают задачи комбинаторного характера	
80	Бином Ньютона.	20 неделя	A	Устный опрос	Записывают формулу бинома Ньютона	
81	Бином Ньютона.	21 неделя	A	Устный опрос	Применяют формулу бинома Ньютона	
82	Бином Ньютона.	21 неделя	A	Решение задач	Формулируют свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов	
83	Контрольная работа №8 «Элементы	21 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	



	комбинаторики. Бином Ньютона».					
<b>Глава 7. Элементы теории вероятности (11 часов)</b>						
84	Анализ контрольной работы. Операции над событиями.	21 неделя		Устный опрос	Формулируют определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события	<b>Познавательные:</b> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям,
85	Операции над событиями.	22 неделя		Устный опрос	Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находят вероятности событий	создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <b>Регулятивные:</b> выдвигают версии решения учебной
86	Зависимые и независимые события.	22 неделя	А	Устный опрос	Формулируют определения зависимых и независимых событий, условной вероятности	проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному
87	Зависимые и независимые события.	22 неделя	А	Решение задач	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находят вероятности событий	плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <b>Коммуникативные:</b> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность
88	Зависимые и независимые события.	22 неделя	А	Решение задач	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находят вероятности событий	или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами

89	Схема Бернулли.	23 неделя	A	Устный опрос	Распознают вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли	
90	Схема Бернулли.	23 неделя	A	Устный опрос	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
91	Схема Бернулли.	23 неделя	A	Решение задач	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
92	Схема Бернулли.	23 неделя	A	Решение задач	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
93	Случайные величины и их характеристики.	24 неделя	A	Решение задач	Формулируют определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулируют определения распределения случайной величины и её математического ожидания.	
94	Контрольная работа №9 «Элементы теории вероятностей».	24 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
<b>Глава 8. Обобщение и систематизация знаний учащихся (42 часа)</b>						
95	Анализ контрольной работы. Основные методы решения уравнений.	24 неделя	A	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения уравнений	Познавательные: извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям,
96	Основные методы	24 неделя	A	Устный опрос	Формулируют и применяют	

	решения уравнений.				различные методы решения уравнений	создают математические модели, преобразовывают
97	Основные методы решения уравнений.	25 неделя	A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения уравнений	информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
98	Основные методы решения уравнений.	25 неделя	A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения уравнений	<u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи,
99	Основные методы решения уравнений. Проверочная работа.	25 неделя	A	Проверочная работа	Решают уравнения разного уровня сложности	составляют план, работают по самостоятельно составленному
100	Основные методы решения неравенств.	25 неделя	A	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения неравенств	плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
101	Основные методы решения неравенств.	26 неделя	A	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения неравенств	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
102	Основные методы решения неравенств.	26 неделя	A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения неравенств	
103	Основные методы решения неравенств.	26 неделя	A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения неравенств	
104	Основные методы решения неравенств. Проверочная работа.	26 неделя	A	Проверочная работа	Решают неравенства разного уровня сложности	
105	Решение систем уравнений и неравенств.	27 неделя	A	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения систем уравнений и неравенств	
106	Решение систем уравнений и неравенств.	27 неделя	A	Устный опрос	Применяют методы решения систем уравнений и неравенств	
107	Решение систем	27 неделя	A	Решение	Применяют методы решения	

	уравнений и неравенств.			упражнений	систем уравнений и неравенств
108	Решение текстовых задач.	27 неделя	A	Решение задач	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
109	Решение текстовых задач.	28 неделя	A	Устный опрос	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
110	Решение текстовых задач.	28 неделя	A	Решение задач	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
111	Решение текстовых задач. Проверочная работа.	28 неделя	A	Проверочная работа	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
112	Тождественные преобразования выражений.	28 неделя	A	Устный опрос	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства
113	Тождественные преобразования выражений.	29 неделя	A	Решение задач	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства
114	Тождественные преобразования выражений.	29 неделя	A	Решение задач	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства
115	Производная. Применение производной к решению задач.	29 неделя	A	Решение задач	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл производной
116	Производная. Применение производной к решению задач. Проверочная работа.	29 неделя	A	Проверочная работа	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл производной
117	Производная. Применение производной к решению задач.	30 неделя	A	Устный опрос	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл

					производной	
118	Решение геометрических задач.	30 неделя	A	Устный опрос	Определяют свойства геометрической фигуры, находят её элементы	
119	Решение геометрических задач.	30 неделя	A	Решение задач	Определяют свойства геометрической фигуры, находят её элементы	
120	Решение геометрических задач.	30 неделя	A	Решение задач	Определяют свойства геометрической фигуры, находят её элементы	
121	Решение геометрических задач.	31 неделя	A	Решение задач	Находят площадь поверхности и объём заданной геометрической фигуры	
122	Решение геометрических задач. Проверочная работа.	31 неделя	A	Проверочная работа	Находят площадь поверхности и объём заданной геометрической фигуры	
123	Решение задач, подготовка к промежуточной аттестации.	31 неделя	A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
124	Решение задач, подготовка к промежуточной аттестации.	31 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
125	<b>Промежуточная аттестация по предмету.</b>	32 неделя	A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
126	Анализ результатов промежуточной аттестации.	32 неделя	A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
127	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки	32 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	

	к экзаменам.					
128	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.	32 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
129	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.	33 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
130	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам. Самостоятельная работа.	33 неделя	A	Самостоятельная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
131	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.	33 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
132	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.	33 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
133	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.	34 неделя	A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
134	Решение задач. Самостоятельная работа.	34 неделя	A	Самостоятельная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
135	Решение задач разного уровня сложности.	34 неделя	A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
136	Подведение итогов. Решение задач.	34 неделя	A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
	<b>ИТОГО</b>	<b>136 часов</b>				

## Контрольно-измерительные материалы

Контрольно-измерительные материалы для учащихся 10 класса составляются с использованием следующих материалов:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2020.

2. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

3. Геометрия: 10 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

Контрольно-измерительные материалы для учащихся 11 класса составляются с использованием следующих материалов:

1. Буцко Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2020.

2. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

3. Геометрия: 11 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

<b>10 класс</b>			
№	Наименование контрольной работы по теме	Указание на приложение	Количество часов
1	Контрольная работа №1 «Параллельность в пространстве».	Приложение 1	1
2	Контрольная работа №2 «Повторение и расширение сведений о функции».	Приложение 2	1
3	Контрольная работа №3 «Степенная функция. Корень $n$ -й степени и его свойства».	Приложение 3	1
4	Контрольная работа №4 «Степень с рациональным показателем и её свойств. Иррациональные уравнения и неравенства».	Приложение 4	1
5	Контрольная работа №5 «Перпендикулярность в пространстве».	Приложение 5	1
6	Контрольная работа за I полугодие.	Приложение 6	1
7	Контрольная работа №6: «Тригонометрические функции. Свойства и графики».	Приложение 7	1
8	Контрольная работа №7: «Тригонометрические формулы».	Приложение 8	1
9	Контрольная работа №8: «Многогранники».	Приложение 9	1
10	Контрольная работа №9: «Тригонометрические уравнения и	Приложение 10	1



	неравенства».		
11	Контрольная работа №10: «Вычисление производной. Уравнение касательной».	Приложение 11	1
12	Контрольная работа №11: «Применение производной».	Приложение 12	1
13	Промежуточная аттестация по предмету	Приложение 13	1
14	<b>Итого</b>		<b>13</b>
<b>11 класс</b>			
15	Контрольная работа №1 «Координаты и векторы в пространстве».	Приложение 14	1
16	Контрольная работа №2 «Цилиндр и конус».	Приложение 15	1
17	Контрольная работа №3 «Сфера и шар».	Приложение 16	1
18	Контрольная работа №4 «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».	Приложение 17	1
19	Контрольная работа №5 «Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства».	Приложение 18	1
20	Контрольная работа №6 «Интеграл и его применение».	Приложение 19	1
21	Контрольная работа за I полугодие.	Приложение 20	1
22	Контрольная работа №7 «Объёмы пространственных фигур».	Приложение 21	1
23	Контрольная работа №8 «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона».	Приложение 22	1
24	Контрольная работа №9 «Элементы теории вероятностей».	Приложение 23	1
25	Промежуточная аттестация по предмету	Приложение 24	1
26	<b>Итого</b>		<b>11</b>

### Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

#### Для учителя:

1. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.-368с.
2. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
3. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

4. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
5. Буцко Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2020.
6. Буцко Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2020.
7. Геометрия: 10 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
8. Геометрия: 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
9. Геометрия: 10 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
10. Геометрия: 11 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
11. 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 г. - 164с.
12. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : система заданий / А. Г. Асмолов, О. А. Карабанова. - М.: Просвещение, 2010.

#### **Для ученика:**

1. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.-368с.
2. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.-
3. Геометрия: 10 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
4. Геометрия: 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ФГОС / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (официальный сайт) <http://standart.edu.ru/>
2. ФГОС (среднее общее образование) <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2587>
3. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>
4. Примерные программы по учебным предметам (математика) <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2629>
5. Глоссарий ФГОС <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=230>
6. Закон РФ «Об образовании» <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2666>
7. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России

- <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=985>
8. Концепция фундаментального ядра содержания общего образования  
<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2619>
9. Видео коллекции разработчиков стандартов  
<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=3729>
10. Сайт издательского центра «Вентана-Граф» <http://www.vgf.ru/>
11. Система учебников «Алгоритм успеха». Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения <http://www.vgf.ru/tabid/205/Default.aspx>
12. Программа по математике (5-9 класс). Издательский центр «Вентана-Граф»  
<http://www.vgf.ru/tabid/210/Default.aspx>
13. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
14. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
15. Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»  
<http://www.ict.edu.ru>
16. Федеральный портал «Непрерывная подготовка преподавателей» <http://www.neo.edu.ru>
17. Всероссийский интернет-педсовет <http://pedsovet.org>
18. Образовательные ресурсы интернета (математика) <http://www.alleng.ru/edu/math.htm>
19. Сайт «Электронные образовательные ресурсы» <http://eorhelp.ru/>
20. Федеральный центр цифровых образовательных ресурсов [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)
21. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)
22. Портал «Открытый класс» <http://www.openclass.ru/>
23. Презентации по всем предметам <http://powerpoint.net.ru/>
24. Карман для математика <http://karmanform.ucoz.ru/>
25. Портал «Дневник.ру»
26. Видеоуроки по математике.
27. Образовательная платформа EFFOR.RU

### **Критерии и нормы оценок в соответствии с ФГОС для учащихся 10 и 11 классов:**

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять её на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа, тест, проверочная работа, самостоятельная работа и устный опрос.

При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочёты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочётам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочётами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочётами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах - как недочёт.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и

обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Контрольные, самостоятельные и проверочные работы должны содержать задания обязательного (базового) уровня и задания повышенной трудности, которое предлагается для выполнения всем ученикам.

При устном и письменном опросе выставляется одна из отметок: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

#### **Оценивание устных ответов**

В основу оценивания устного ответа учащихся положены следующие показатели: правильность, обоснованность, самостоятельность, полнота.

Отметка	Критерии
«5»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой и учебником;</li> <li>- изложил материал грамотным языком и точно используя математическую терминологию и символику;</li> <li>- правильно выполнил рисунки, графики, чертежи сопутствующие ответу;</li> <li>- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;</li> <li>- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;</li> <li>- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.</li> </ul>
«4»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один - два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;</li> <li>2) допущены ошибка или более двух недочётов, легко исправленные по замечанию учителя.</li> </ol> </li> </ul>
«3»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно содержание материала, но показано общее понимание вопроса;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;</li> <li>- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;</li> <li>- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</li> </ul>

«2»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах, графиках в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;</li> <li>- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</li> </ul>
-----	---

Для учащихся, у которых функция речи нарушена, рекомендуется устные ответы не оценивать. При формулировании вопросов и заданий учитывать возможности ребенка на данном этапе. Заменить устный опрос письменным ответом или тестом.

**Критерии ошибок:**

**К грубым ошибкам относятся:**

- незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение делать выводы и обобщения;
- незнание приёмов решения задач, рассматриваемых в учебнике;
- вычислительные ошибки.

**К не грубым ошибкам относятся:**

- неточный или неполный ответ на поставленный вопрос;
- неточность формулировок, определений, понятий, теорем, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного -двух из этих признаков второстепенными;
- при правильном ответе неумение самостоятельно или полно обосновать и проиллюстрировать его;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение точно сформулировать ответ решенной задачи;
- неправильное произношение математических терминов.

**К недочётам относятся:**

- нерациональное решение;
- недостаточность или отсутствие пояснений в решениях.

**Оценка письменных работ учащихся**

При выставлении оценки за письменные работы по математике следует учитывать особенности обучающихся, имеющих нарушения в развитии моторики.

Для обучающихся, которые не могут писать, работы проводятся в форме печатания в любом текстовом редакторе.

Отметка	Критерии
«5»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;</li> <li>- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)</li> </ul>
«4»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);</li> <li>- допущена одна грубая ошибка или две не грубых ошибки в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.</li> </ul>

«3»	- допущены 2-3 не грубые ошибки или 1 грубая ошибка, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; - выполнен только обязательный уровень в письменной работе.
«2»	- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; - выполнено 1/3 или менее всех заданий в работе; - работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Работы учащихся с ДЦП, имеющих стойкие нарушения в моторике, но пишущих в тетради, оцениваются по той же системе. У учащихся, выполняющие работы на компьютере, при решении контрольных, самостоятельных и проверочных работ не могут пользоваться программами, в которых предусмотрено вычислительные математические операции (EXCEL, калькуляторы и т.д.). Контрольные работы этих учащихся, сохраняются в виде скриншотов и текстовых документов.

#### **Критерии ошибок:**

##### **К грубым ошибкам относятся:**

- незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем неумение их применять;
- незнание наименований единиц измерения;
- незнание приёмов решения задач, рассматриваемых в учебнике;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- неправильное решение задачи (пропуск действия, неправильный выбор действий, лишние действия);
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- не решенная до конца задача или пример;
- неумение читать и строить графики, строить эскиз, чертёж к условию задачи;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- невыполненное задание;
- логические ошибки.

##### **К не грубым ошибкам относятся:**

- ошибки в записях математических терминов, символов при оформлении математических выкладок;
- нерациональный прием вычислений;
- неточность графика, чертежа, рисунка к условию задачи;
- неправильная постановка вопроса к действию при решении задачи;
- неверно сформулированный ответ задачи;
- неправильное списывание данных (чисел, знаков);
- неверные вычисления в случае, когда цель задания не связана с проверкой вычислительных умений и навыков;
- не доведение до конца преобразований и рассуждений.

#### **Оценка тестовых работ учащихся**

Тесты, предъявляемые обучающимся, могут быть как в бумажном, так и в электронном варианте. Объем теста зависит от изучаемой темы.

Учитель имеет право воспользоваться критериями оценивания теста, которые предлагают составители тестов.



<b>Отметка</b>	<b>Критерии</b>
«5»	95-100 % выполнения теста
«4»	75-94 % выполнения теста
«3»	45-74 % выполнения тест
«2»	0-44% выполнения теста

### **Контрольные и самостоятельные работы**

Единые нормы являются основой при оценке как контрольных, так и всех других письменных работ по математике. Они обеспечивают единство требований к обучающимся со стороны всех учителей образовательных учреждения, сравнимость результатов обучения в разных классах. Применяя эти нормы, учитель должен индивидуально подходить к оценке каждой письменной работы учащегося, обращать внимание на качество выполнения работы в целом, а затем уже на количество ошибок и на их характер.

Содержание и объем материала, включаемого в контрольные письменные работы, а также в задания для повседневных письменных упражнений, определяются требованиями, установленными программой. Наряду с контрольными работами по определенным разделам темы следует проводить итоговые контрольные работы по всей изученной теме.

Контрольные работы, которые имеют целью проверку знаний, умений и навыков учащихся по целому разделу программы, а также по материалу, изученному за четверть или за год, как правило, должны состоять из задач и примеров.

Оценка письменной работы определяется с учетом, прежде всего, ее общего математического уровня, оригинальности, последовательности, логичности ее выполнения, а также числа ошибок и недочетов и качества оформления работы.

Ошибка, повторяющаяся в одной работе несколько раз, рассматривается как одна ошибка.

За орфографические ошибки, допущенные учениками, оценка не снижается; об орфографических ошибках доводится до сведения преподавателя русского языка. Однако ошибки в написании математических терминов, уже встречавшихся школьникам класса, должны учитываться как недочеты в работе.

### **Оценка текущих письменных работ**

При оценке повседневных обучающих работ по математике учитель руководствуется указанными нормами оценок, но учитывает степень самостоятельности выполнения работ учащимися.

Обучающие письменные работы, выполненные учащимися вполне самостоятельно с применением ранее изученных и хорошо закрепленных знаний, оцениваются так же, как и контрольные работы.

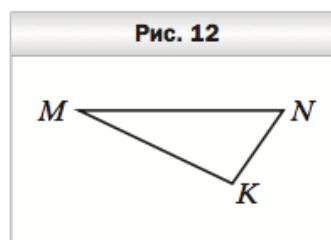
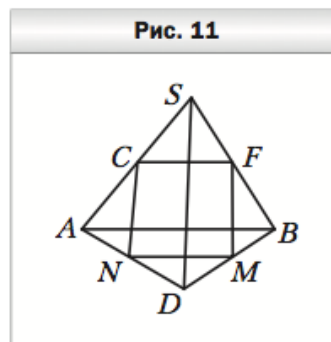
Обучающие письменные работы, выполненные вполне самостоятельно, на только что изученные и недостаточно закрепленные правила, могут оцениваться менее строго.

Письменные работы, выполненные в классе с предварительным разбором их под руководством учителя, оцениваются более строго.



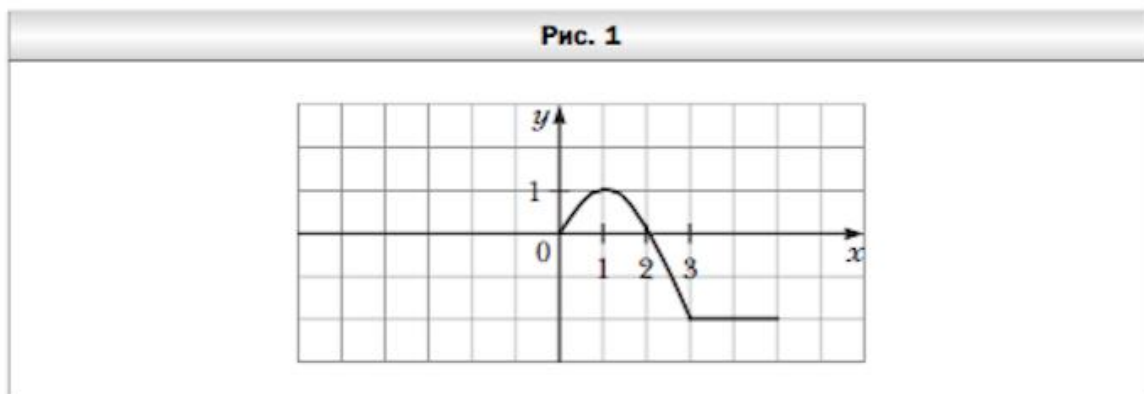
Контрольная работа №1 «Параллельность в пространстве».

1. Точки  $F, M, N$  и  $C$  – середины отрезков  $BS, DB, AD$  и  $AS$  соответственно,  $SD = 30$  см,  $AB = 36$  см (рис. 11). Определите вид четырёхугольника  $FMNC$  и вычислите его периметр.
2. Плоскость  $\beta$  пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $N$  и  $D$  соответственно и параллельна стороне  $BC$ ,  $AD = 6$  см,  $DN : CB = 3 : 4$ . Найдите сторону  $AC$  треугольника.
3. Треугольник  $MNK$  является изображением правильного треугольника  $M_1N_1K_1$  (рис. 12). Постройте изображение биссектрисы треугольника, проведённой из вершины  $M_1$ .
4. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Через точку  $M$ , находящуюся между этими плоскостями, проведены две прямые. Одна из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ , а другая – в точках  $A_2$  и  $B_2$  соответственно. Найдите отрезок  $A_1A_2$ , если он на 1 см меньше отрезка  $B_1B_2$ ,  $MA_2 = 4$  см,  $A_2B_2 = 10$  см.
5. Точки  $A, B$  и  $O$ , не лежащие на одной прямой, являются соответственно параллельными проекциями двух вершин квадрата и его центра. Постройте изображение квадрата.



Контрольная работа №2 «Повторение и расширение сведений о функции».

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:
  - 1)  $y = -3x + 1$  на промежутке  $[-2; 1]$ ;
  - 2)  $y = x^2 - 4x$  на промежутке  $[0; 3]$ .
2. Исследуйте на чётность функцию:
  - 1)  $y = x^6 - x^2$ ;
  - 2)  $y = x^5 - 3x^4$ ;
  - 3)  $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$ ;
  - 4)  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2x}$ .
3. Найдите функцию, обратную к функции  $y = -3x + 7$ .
4. Постройте график функции  $y = \sqrt{2x + 3}$ .
5. Являются ли равносильными уравнения:
  - 1)  $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-6} = \frac{1}{x-6} + 4$ ;
  - 2)  $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-2} = \frac{1}{x-2} + 4$ ?
6. На рисунке 1 изображена часть графика чётной функции  $y = f(x)$ , определённой на промежутке  $[-5; 5]$ . Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке  $[-5; 5]$ .



7. Решите неравенство:
  - 1)  $(x - 2)(x + 6)(x - 4) > 0$ ;
  - 2)  $(3 - x)(x - 4)(x - 9)^2 \geq 0$ ;
  - 3)  $\frac{x}{x-2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} \leq 0$ .

Контрольная работа №3 «Степенная функция. Корень  $n$ -й степени и его свойства».

1. Функция задана формулой  $f(x) = x^{16}$ . Сравните:
  - 1)  $f(5,6)$  и  $f(2,4)$ ;
  - 2)  $f(-2,8)$  и  $f(-7,3)$ ;
  - 3)  $f(4,5)$  и  $f(-4,5)$ ;
  - 4)  $f(0,3)$  и  $f(-0,8)$ .
2. Найдите значение выражения:
  - 1)  $3\sqrt[3]{8} + 4\sqrt[5]{-32} + \sqrt[4]{625}$ ;
  - 2)  $\sqrt[3]{27 \cdot 0,008}$ ;
  - 3)  $\sqrt[4]{2^{12} \cdot 5^8}$ ;
  - 4)  $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$ .
3. Решите уравнение:
  - 1)  $x^5 = 6$ ;
  - 2)  $x^4 = 16$ ;
  - 3)  $x^5 = -243$ ;
  - 4)  $x^4 = -81$ ;
  - 5)  $\sqrt[3]{x} = 2$ ;
  - 6)  $\sqrt[4]{x} = -1$ .
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^{-4}$  на промежутке  $[2; 4]$ .
5. Упростите выражение:
  - 1)  $\sqrt[18]{a^3}$ ;
  - 2)  $\sqrt[3]{m^2 \sqrt[4]{m}}$ ;
  - 3)  $\sqrt[8]{a^8}$ , если  $a \geq 0$ ;
  - 4)  $\sqrt[4]{(a-1)^4}$ , если  $a \leq 1$ .
6. Определите графически количество решений системы уравнений
 
$$\begin{cases} y = x^{-2}, \\ y = x^5 - 2. \end{cases}$$
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
  - 1)  $\frac{1}{\sqrt[3]{9}}$ ;
  - 2)  $\frac{4}{\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{3}}$ .
8. Упростите выражение  $\left( \frac{8}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\sqrt[4]{x}-1} - \frac{\sqrt[4]{x}+3}{\sqrt[4]{x}+1} \right) : \frac{3}{\sqrt{x}-1}$ .

Контрольная работа №4 «Степень с рациональным показателем и её свойств.  
Иррациональные уравнения и неравенства».

1. Найдите значение выражения:

1)  $5 \cdot 64^{\frac{1}{2}}$ ;      2)  $125^{-\frac{1}{3}}$ ;      3)  $81^{1,25}$ ;      4)  $\left(2\frac{7}{9}\right)^{-1,5}$ .

2. Упростите выражение:

1)  $a^{0,6} \cdot a^{3,4}$ ;      3)  $\left(a^{\frac{5}{12}}\right)^{\frac{3}{25}}$ ;      5)  $(a^{-0,8})^4 \cdot (a^{-1,4})^{-2} : (a^{0,4})^{-6}$ ;

2)  $a^{-\frac{3}{7}} a^{\frac{5}{14}}$ ;      4)  $a^{\frac{7}{15}} : a^{\frac{1}{6}}$ ;      6)  $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$ .

3. Решите уравнение  $\sqrt{2x+8} = x$ .

4. Сократите дробь:

1)  $\frac{m - 3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}} - 3}$ ;      2)  $\frac{m^{\frac{1}{2}} - n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}} + n^{\frac{1}{4}}}$ ;      3)  $\frac{x^{\frac{1}{3}} - 2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$ .

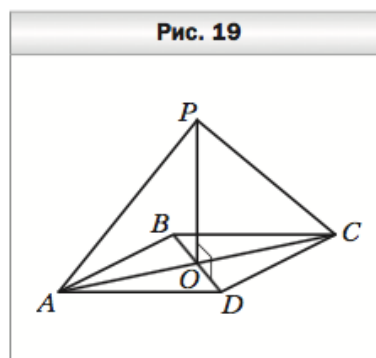
5. Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x-4} + 2\sqrt[3]{x-4} = 35$ ;      2)  $\sqrt{x+5} - \sqrt{8-x} = 1$ .

6. Решите неравенство  $\sqrt{8x+9} < x$ .

## Контрольная работа №5 «Перпендикулярность в пространстве».

1. На рисунке 19 изображён квадрат  $ABCD$ . Через точку  $O$  пересечения диагоналей проведена прямая  $OP$ , перпендикулярная прямой  $BD$ . Докажите, что прямая  $BD$  перпендикулярна плоскости  $APC$ .



2. Через вершину  $B$  равнобедренного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $KB$ , перпендикулярная плоскости треугольника,  $AB = BC = 10$  см,  $AC = 12$  см. Найдите расстояние от точки  $K$  до прямой  $AC$ , если  $KB = 4$  см.
3. Точка  $M$  находится на расстоянии 8 см от каждой вершины квадрата  $ABCD$ . Найдите сторону квадрата, если точка  $M$  удалена от его плоскости на  $4\sqrt{3}$  см.
4. Через вершину  $B$  прямоугольника  $ABCD$  к его плоскости проведён перпендикуляр  $MB$ . Точка  $M$  удалена от стороны  $AD$  на 25 см, а от стороны  $CD$  – на  $10\sqrt{5}$  см. Найдите диагональ прямоугольника, если  $AB = 15$  см.
5. Основание и боковая сторона равнобедренного треугольника равны 12 см и 10 см соответственно. Некоторая точка пространства находится на расстоянии 5 см от каждой стороны треугольника. Найдите расстояние от данной точки до плоскости треугольника.

Контрольная работа за I полугодие.

Приложение 6

## Контрольная работа №6: «Тригонометрические функции. Свойства и графики».

1. Найдите значение выражения  $2\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos\pi - 2\sin\frac{\pi}{4}$ .
2. Определите знак значения выражения:
  - 1)  $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$ ;
  - 2)  $\sin\frac{7\pi}{10}\cos\frac{13\pi}{12}$ .
3. Исследуйте на чётность функцию:
  - 1)  $f(x) = x^2 + 4\cos x$ ;
  - 2)  $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$ .
4. Найдите значение выражения:
  - 1)  $\operatorname{tg}\frac{25\pi}{4}$ ;
  - 2)  $\cos(-690^\circ)$ .
5. Сравните значения выражений:
  - 1)  $\sin\frac{10\pi}{9}$  и  $\sin\frac{12\pi}{11}$ ;
  - 2)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{18}\right)$  и  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{7}\right)$ .
6. Постройте график функции  $f(x) = \cos 3x$ , укажите её промежутки возрастания и убывания.
7. Постройте график функции  $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$ .

## Контрольная работа №7: «Тригонометрические формулы».

1. Упростите выражение:
- 1)  $\operatorname{tg} 8\alpha \operatorname{ctg} 8\alpha - \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$ ;      4)  $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$ ;
- 2)  $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$ ;      5)  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + 6\alpha\right) + \cos(\pi - 6\alpha)$ ;
- 3)  $\frac{\sin 6\alpha}{2\sin 3\alpha}$ ;      6)  $2\sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$ .
2. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$ ,  $\cos \beta = -\frac{12}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$ . Найдите  $\sin(\alpha + \beta)$ .
3. Докажите тождество:
- 1)  $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha} = \operatorname{tg} 8\alpha$ ;
- 2)  $\operatorname{ctg} 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2\sin 2\beta}$ ;
- 3)  $\frac{\left(\sin(\pi - 3\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)\right)\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(2\pi + \alpha)\right)}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} = -\sin 4\alpha$ .
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $2\sin^2 \alpha - 3\cos^2 \alpha$ .



## Контрольная работа №8: «Многогранники».

1. Боковое ребро прямой треугольной призмы равно 12 см, её основание – прямоугольный треугольник, катеты которого равны 3 см и 4 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 2 см, а высота пирамиды –  $\sqrt{15}$  см. Найдите:
  - 1) боковое ребро пирамиды;
  - 2) площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 18 см и 34 см, а боковое ребро – 17 см.
4. Основанием треугольной пирамиды является равнобедренный треугольник с боковой стороной  $a$  и углом  $\alpha$  при основании. 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 8 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна 4 см, а угол при вершине –  $90^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

## Контрольная работа №9: «Тригонометрические уравнения и неравенства».

1. Решите уравнение:

1)  $\sin 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      2)  $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{8}\right) = 0$ ;      3)  $\cos 3x + \cos 5x = 0$ .

2. Решите неравенство:

1)  $\cos 5x < \frac{1}{2}$ ;      2)  $\operatorname{tg}\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) \geq -\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

3. Решите уравнение:

1)  $3\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0$ ;  
2)  $2\sin^2 x + 1,5\sin 2x - 3\cos^2 x = 1$ ;  
3)  $\sin 8x + \sin 10x + \cos x = 0$ .

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

## Контрольная работа №10: «Вычисление производной. Уравнение касательной».

1. Найдите производную функции:
  - 1)  $f(x) = 7x^6 - \frac{x^4}{4} + 5x^2 - 6$ ;
  - 2)  $f(x) = (3x + 1)\sqrt{x}$ ;
  - 3)  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$ ;
  - 4)  $f(x) = \frac{2}{x^5} - \frac{3}{x^2}$ .
2. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 3$ .
3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону  $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$  (перемещение  $s$  измеряется в метрах, время  $t$  – в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени  $t_0 = 3$  с.
4. Найдите производную данной функции и вычислите её значение в точке  $x_0$ :
  - 1)  $f(x) = \sqrt{2x - 1}$ ,  $x_0 = 13$ ;
  - 2)  $f(x) = \sin^5 x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .
5. Найдите абсциссу точки графика функции  $f(x) = x^2 - x\sqrt{3}$ , в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол  $30^\circ$ .
6. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 3x - 8$ , если эта касательная параллельна прямой  $y = 5x + 1$ .

## Контрольная работа №11: «Применение производной».

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:  
1)  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 12x + 7$ ;      2)  $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$ .
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = 1 - 3x^2 - x^3$  на промежутке  $[-1; 2]$ .
3. Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
4. Исследуйте функцию  $f(x) = 3x - x^3$  и постройте её график.
5. При каких значениях  $a$  функция  $f(x) = 2x^3 - 3(a + 4)x^2 + 54x - 16$  возрастает на  $\mathbf{R}$ ?



## Контрольная работа №1 «Координаты и векторы в пространстве».

1. Точка  $A$  – середина отрезка  $MK$ . Найдите координаты точки  $A$  и длину отрезка  $MK$ , если  $M(5; -2; 1)$ ,  $K(3; 4; -3)$ .
2. Точки  $A$  и  $B$  симметричны относительно точки  $C$ . Найдите координаты точки  $B$ , если  $A(-3; 5; -7)$ ,  $C(6; 2; -1)$ .
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) коллинеарны;
  - 2) перпендикулярны?
5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , если  $A(1; 2; -3)$ ,  $B(4; 8; -6)$ .
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  $M$  так, что  $DM : MC_1 = 5 : 3$ .
  - 1) Выразите вектор  $\vec{AM}$  через векторы  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AD}$  и  $\vec{AA_1}$ .
  - 2) Найдите модуль вектора  $\vec{AM}$ .

## Контрольная работа №2 «Цилиндр и конус».

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 «Сфера и шар».

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 «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».

**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 №5 «Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства».

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 №6 «Интеграл и его применение».

1. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x};$$

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

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  $A(1; 6)$ .

4. Вычислите интеграл:

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

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

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

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите  $\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \sqrt{5 - x^2} dx$ .

Контрольная работа за I полугодие.

Приложение 20

## Контрольная работа №7 «Объёмы пространственных фигур».

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 №8 «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона».

1. Найдите значение выражения:

1)  $\frac{2P_{10} - P_9}{19P_8}$ ;

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 №9 «Элементы теории вероятностей».

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.

Промежуточная аттестация по предмету

Приложение 24