

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №386  
Кировского района Санкт-Петербурга

**ПРИНЯТО**  
Педагогическим советом  
ГБОУ СОШ №386  
Кировского района Санкт –  
Петербурга  
(протокол № 1 от 30.08.2021 г.)

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказом директора ГБОУ СОШ №386  
Кировского района Санкт – Петербурга  
№ 58.1 от 30.08.2021г.

**Рабочая программа  
учебного предмета  
«Математика»  
для 10 и 11 классов  
(базовый уровень)**

**Учитель математики Строчкова И.В.  
Занина С.А.**

**Срок реализации 2021-2023 учебный год**

**Санкт-Петербург  
август 2021 год**

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Нормативные документы

Рабочая программа базового уровня по математике для среднего общего образования разработаны на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 10 и 11 классов (базового уровня) составлена с учетом следующей нормативной базы:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 №1897.
2. Федеральным компонентом государственных образовательных стандартов общего образования, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (для VI-XI (XII) классов).
3. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 N 253 (ред. от 05.07.2017) "Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования".
4. С учётом авторской программы Ю.М.Колягина и учебника «Математика: алгебра и начала математического анализа» для 10 и 11 кл. общеобразовательных учреждений/ Ю. М. Колягин, М.В.Ткачева и др., М.: Просвещение, 2020, 2021 г.
5. С учетом Примерной программы основного общего образования. Геометрия 10-11 классы: - 2-е издание. – М., Просвещение, 2010 и учебника «Математика: геометрия» для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др., М.: Просвещение, 2020.
6. Методические рекомендации о преподавании математики (Государственное учреждение дополнительного образования специалистов Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, Институт общего образования, Кафедра математики и информатики).
7. Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ СОШ №386.
8. Учебный план ГБОУ СОШ №386 на 2021-2022 учебный год.

Предлагается модульный характер в связи с использованием двух учебников – алгебры и геометрии и относительной автономностью отдельных тем. Во время изучения отдельных модулей планируется включение в домашние задания заданий на пройденные темы или отдельной домашней работы по изученному материалу с целью закрепления и повторения.

Программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При реализации программы может применяться форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы.

При реализации программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя

- электронные информационные ресурсы: учебники, методические материалы и т.д. в электронном виде;

- электронные образовательные ресурсы: платформы «Решу ЕГЭ», «Якласс», «ДО2», «Лекториум»;
- совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся: перечисление технологий и мессенджеров: Zoom, скайп, Whats App и т.д.

## **1.2. Цели изучения курса**

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

## **1.3. Задачи курса**

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- формирование основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формирование умений применять полученные знания при решении различных задач;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

## **1.4. Количество часов**

Курс математики состоит из следующих модулей: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия». Рассчитан на 2 учебных года.

В год 136ч, из них модули: «Алгебра и начала анализа» - в год 68ч, «Геометрия» -68ч

В неделю 4, из них модули: «Алгебра и начала анализа» - в неделю 2ч, «Геометрия» -2ч

## **1.5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

1. Учебник: Алгебра и начала математического анализа, 10 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений /Ю.М.Колягин [и др.], - М.: Просвещение, 2020г.
2. Учебник: Алгебра и начала математического анализа, 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений /Ю.М.Колягин [и др.], - М.: Просвещение, 2021г.
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. Для общеобразовательных учреждений / М.И.Шабунин и др., - М.: Просвящение, 2019г.
4. Алгебра и начала анализа 10-11, тематические тесты: учеб. пособие/В.К.Шарапова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007.
5. Алгебра и начала анализа: дидактические материалы для 10 – 11 классов/ М.Л. Потапов .М., Просвещение, 2018.

6. Учебник Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др «Математика: геометрия» для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2020 г.

#### **Литература дополнительная:**

1. Примерные программы по математике. Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. М.: Дрофа, 2009
2. Алгебра и начала математического анализа. 7 -10 классы: развёрнутое тематическое планирование. Линия Ш.А. Алимова / авт.-сост. Н.А.Ким. Волгоград: Учитель,2010
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. Для общеобразовательных учреждений / М.И.Шабунин и др., - М.: Просвещение, 2019г.
4. Алгебра и начала анализа 10-11, тематические тесты: учеб. пособие/В.К.Шарапова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007.
5. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 10 класс / сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2011
6. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса /Б.И. Ивлев, С.И.Саакян, С.И.Шварцбург. М.: Просвещение ,2005
7. Устные упражнения по алгебре и началам анализа / Р.Д.Лукин, Т.К. Лукина, И.С. Якунина. М.: Просвещение, 1989
8. Контрольные и проверочные работы по алгебре. 10 кл.: Методическое пособие / Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я. М.: Дрофа, 1997
9. Алгебра и начала анализа. Тесты. 10 классы: учебно-метод. Пособие. М.: Дрофа, 2010
10. Математика. 10- 11 классы. Развитие комбинаторно-логического мышления. Задачи, алгоритмы решений / авт.-сост. Т.Г. Попова. Волгоград: Учитель, 2009
11. Алгебра и начала анализа: сборник задач для подготовки и проведения итоговой аттестации за курс средней школы / И.Р. Высоцкий, Л.И. Звавич, Б.П. Пигарев и др.; под ред. С.А. Шестакова. М.: Внешсигма-М, 2008
12. Математика. 10- 11 классы: технология подготовки учащихся к ЕГЭ / авт.-сост. Н.А. Ким. Волгоград: Учитель, 2010
13. Математика. ЕГЭ. Практикум. 2010 г. ( авт. Л.Д. Лаппо, М.А. Попов)
14. Математика. Подготовка к ЕГЭ – 2012: учебно–методическое пособие /под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов – на – Дону: Легион – М, 2011

#### **Дополнительные информационные ресурсы**

1. Тематические презентации
2. Интернет- ресурсы:
  - <http://www.fipi.ru> Портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений
  - <http://www.ege.edu.ru> Портал ЕГЭ (информационной поддержки ЕГЭ)
  - <http://www.resh.edu.ru/> Российская электронная Яшкола
  - <http://mo.spbappo.ru> Мобильное электронное образование
  - Сайт [uztest.ru](http://uztest.ru)
  - Интернет портал PROШколу.ru <http://www.proshkolu.ru/>
  - <http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
  - <https://vpr.sdangia.ru/> - решу ЕГЭ
  - <http://mat.1september.ru> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
  - <http://www.math.ru> Математика и образование
  - <http://www.allmath.ru> Вся математика в одном месте
  - <http://festival.1september.ru/> - Я иду на урок математики ( методические разработки)
  - <http://pedsovet.su/load/18> - Уроки, конспекты.
  - <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
  - [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)
  - [www.math.ru](http://www.math.ru)

- [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru)
- [www.etudes.ru](http://www.etudes.ru)
- <http://www.ede.gov.ru> ; <http://www.edu.ru> –Министерство образования РФ.
  - Тестирование online: 5 – 11 классы.
  - Архив учебных программ информационного образовательного портала.
  - Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия.
  - Готовимся к ЕГЭ - Онлайн тесты ЕГЭ

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле

комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Модуль «Геометрия» — один из важнейших компонентов общего образования. При его изучении у учащихся развивается пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несет в себе межпредметные знания, которые находят применение, как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

**Рабочая программа** составлена с учётом индивидуальных особенностей обучающихся **10а и 11а классов**.

Основная часть обучающихся классов — это дети со средним уровнем способностей и невысокой мотивацией учения. Они отличаются средней организованностью.

Им присущи дефицит внимания, медленная переключаемость внимания, недостаточная сформированность основных мыслительных функций (анализ, сравнение, выделение главного), средняя память. Виды памяти: образная и эмоциональная. Способ запоминания — механический. Тип мышления — наглядно-образный.

В целом обучающиеся классов весьма разнородны с точки зрения своих индивидуальных особенностей: памяти, внимания, воображения, мышления, уровня работоспособности, темпа деятельности, темперамента. Это обусловило необходимость использования в работе с ними разных каналов восприятия учебного материала, разнообразных форм и методов работы.

Виды уроков: урок «открытия» новых знаний, урок повторения и обобщения, обретения новых умений и навыков, деловая игра, комбинированный урок, письменные работы, устные опросы.

Применяемые технологии: модульные, информационно-коммуникативные (ИКТ), здоровье сберегающие, педагогика сотрудничества, дистанционные образовательные технологии.

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА**

#### **3.1. Модуль АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

##### **10 класс**

**ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ - 5 ч, из них 1 тестовая работа и входной контроль.**

Числовые и буквенные выражения. Уравнения с одним неизвестным. Функции.

**ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА – 4 ч, из них 1 контрольный тест**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем

**СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ – 7 ч, из них 1 контрольная работа.**

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ – 7 ч, из них 1 контрольная работа**

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения, неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ – 12 ч, из них 1 контрольные работы.**

Определение логарифма. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ – 15 ч, из них 1 контрольная работа.**

Радианная мера угла и дуги. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки тригонометрических функций. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Сумма и разность тангенсов. Формулы понижения степени.

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА – 11 ч, из них 1 контрольных работ.**

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнения  $tg x = a$ . Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**ПОВТОРЕНИЕ – 8 часов и одна зачетная работа.**

Действительные числа. Показательная функция. Степенная функция.

Логарифмическая функция. Системы уравнений. Тригонометрические преобразования и тригонометрические уравнения.

##### **11 класс**

**ПОВТОРЕНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ – 5 ч, из них 1 диагностическая работа.**

Действительные числа. Показательная функция. Степенная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические преобразования, тригонометрические уравнения и неравенства.

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – 7 ч, из них 1 контрольная работа.**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Наименьший положительный период. Свойства и графики функций  $y=\cos x$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ . Свойства и графики обратных тригонометрических функций.

**ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ – 11 ч, из них 1 контрольная работа.**

Числовые последовательности. Представление о пределе последовательности. Представление о пределе функции. Представление о непрерывности функции в точке. Мгновенная скорость. Определение производной. Физический смысл производной. Правила нахождения производных (дифференцирования) функций. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Производные сложных функций. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ – 7 ч, из них 1 контрольная работа.**

Возрастание и убывание функции. Достаточные условия возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума непрерывной дифференцируемой функции. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Задачи на оптимизацию. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций. Асимптоты функции. **ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ – 6 ч, из них 1 контрольная работа.**

Первообразная. Первообразные некоторых элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей с помощью интегралов.

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ – 11 ч, из них 1 контрольная работа.**

Правило произведения. Размещения с повторениями и без повторений. Перестановки различных элементов. Сочетания без повторений. Разложение бинома Ньютона. Случайные, достоверные, невозможные события. Комбинации событий. Сумма и произведение событий. Противоположные события. Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. Условная вероятность. Вероятность произведения независимых событий.

**КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА – 8 ч.**

Понятие комплексного числа. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Комплексные корни квадратных уравнений. Тригонометрическая форма комплексного числа.

**ПОВТОРЕНИЕ. РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ЕГЭ – 13 ч**

### **3.2 Модуль: ГЕОМЕТРИЯ**

#### **10 класс**

**ПОВТОРЕНИЕ– 1 час**

Повторение курса планиметрии

**ВВЕДЕНИЕ.АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ– 4 часа**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ– 19 часов, из них 2 контрольные работы.**

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

**ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ– 19 часов, из них 1 контрольная работа.**

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

**МНОГОГРАННИКИ– 16 часов, из них 1 контрольная работа.**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**ПОВТОРЕНИЕ– 9 часов, из них 1 диагностическая работа.**

Аксиомы стереометрии и их следствие. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Перпендикулярность плоскостей. Двугранный угол. Параллелепипед. Призма. Правильная пирамида. Усеченная пирамида

**11 класс**

**ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ – 15 ч, из них 1 контрольная работа.**

Цилиндрическая поверхность, образующие. Прямой круговой цилиндр, ось цилиндра. Осевое сечение цилиндра. Площадь боковой поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие. Прямой круговой конус, его ось. Осевое сечение конуса. Площадь боковой поверхности конуса. Усеченный конус и площадь его боковой поверхности. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, ее свойство. Площадь сферы. Комбинации сферы и тел вращения.

**ОБЪЕМЫ ТЕЛ – 17 ч, из них 1 контрольная работа.**

Понятие объема, свойства. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью интегралов. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды и конуса, усеченного конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Комбинации сферы и многогранников.

**ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ – 8 ч, из них 1 тестовая работа.**

Понятие вектора, нулевой вектор, коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равные векторы. Сложение и вычитание векторов, свойства. Умножение вектора на число, свойства. Компланарные векторы, признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

**МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ – 13 ч, из них 1 контрольная работа.**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора, координаты суммы, разности векторов и произведения вектора и числа. Связь между координатами вектора и координатами точек. Координаты середины отрезка, вычисление длины вектора по его координатам, расстояние между двумя точками. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями координатным методом. Центральная, осевая, зеркальная симметрии. Параллельный перенос.

**ПОВТОРЕНИЕ. РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ – 15 ч, из них 1 диагностическая работа.**

## **4. Планируемые результаты**

### **Личностные результаты:**

**1. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

### **2. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

### **3. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

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

#### **Предметные результаты**

##### **1. Модуль «Алгебра и начала анализа»**

В результате изучения курса ученик должен

**понимать:**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

**получит возможность научиться**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении;*

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- *строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;*
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

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

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### **Функции и графики** учащиеся научатся

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

### **Начала математического анализа** научатся

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность

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

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

### **Уравнения и неравенства** учащиеся научатся

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства,
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей.

В рабочей программе представлены содержание математического образования, требования к обязательному и возможному уровню подготовки обучающегося и выпускника, виды контроля, а также компьютерное обеспечение урока.

## **2. Модуль «Геометрия»**

### **учащиеся научатся**

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;

- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

**Функциональная грамотность**

*Читательская грамотность (работа с текстами)*

- Обучение чтению: способность выбирать стратегию и тактику чтения в зависимости от цели чтения (гибкое чтение).
- Развитие механизмов речи: умение делать эквивалентные замены, сжимать текст, предвидеть, предугадывать содержание текста.
- Развитие устной и письменной речи.

*Математическая грамотность (решение задач и кейсов)*

- задания, в которых имеются лишние данные;
- задания с противоречивыми данными;
- задания, в которых данных недостаточно для решения;
- многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения).

Задачи открытого типа:

- Предметные задачи: в условии описывается предметная ситуация, для решения которой требуется установление и использование знаний конкретного учебного предмета, изучаемых на разных этапах и в разных его разделах; в ходе анализа условия необходимо «считать информацию», представленную в разных формах, сконструировать способ решения.
- Межпредметные задачи: в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области.
  - Практико-ориентированные задачи: в условии описана такая ситуация, с которой ученик встречается в повседневной своей жизненной практике.
- Ситуационные задачи: не связаны с непосредственным повседневным опытом обучающегося, но они помогают обучающимся увидеть и понять, как и где могут быть полезны ему в будущем знания из различных предметных областей.

**Финансовая грамотность**

Основы финансовой грамотности реализуются в разделах:

1. Повторение (текстовые практико-ориентированные задачи, задачи и проценты)

2. Действительные числа (прогрессии)

Школьники решают задачи с финансовой составляющей, учатся планировать бюджет, рассчитывать налоги, решают задачи на повышение и понижение цены. Расчеты простых и сложных процентов (вклады, кредиты; размер заработной платы, налогов и др.)

## 5. МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

➤ Методы письменного контроля

### • Тестирование

Форма проведения:	письменная форма (в том числе онлайн-тестирование);
Длительность проведения	От 10 минут до 45 минут в зависимости от класса и темы тестирования.
Параметры оценки	Количество верно выполненных заданий; при наличии развернутых ответов - их полнота и правильность.
Контрольно-измерительные материалы	<p><b>Может включать части: А, В, С.</b> Часть А: тестовые задания базового уровня сложности, для выполнения которых требуется выбрать один правильный ответ из четырех. Часть В: тестовые задания повышенной сложности, для решения которых необходимо установить соответствие между понятиями или дать краткий ответ самостоятельно – без предложенных вариантов. Часть С: задания высокого уровня сложности, предполагают написание сдающим развернутого ответа на поставленный вопрос с демонстрацией глубоких знаний по предмету и умения анализировать приведенные данные; задания группы С выполняются по приведенному отрывку текста.</p> <p><b>Типы тестов по способу ответа задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Закрытые тесты с одним правильным ответом.</li><li>2. Закрытые тесты на нахождения соответствия.</li><li>3. Закрытые тесты на нахождение последовательности.</li><li>4. Открытые тесты, в которых отсутствуют варианты ответов, учащийся должен дать ответ самостоятельно.</li></ol>
Возможное оценивание тестирования в 100-балльной системе и 5-балльной системе:	<p><b>Оценивание выполнения задания:</b></p> <p>Каждое задание базового уровня части А оценивается в 1 балл. Задания повышенной сложности (часть В) и высокой сложности (часть С) оцениваются в 2 балла. 2 балла – задание выполнено верно, 1 балл – допущена одна ошибка, 0 баллов – допущено две ошибки и более.</p> <p><b>Шкала перевода баллов в отметку:</b> <b>Отметка «5»:</b> набрано 100-90 баллов. <b>Отметка «4»:</b> набрано 89-70 баллов. <b>Отметка «3»:</b> набрано 69-55 баллов. <b>Отметка «2»:</b> набрано менее 55 баллов.</p> <p>Оценивание может проводиться с помощью <b>% выражения</b> количества правильно выполненных заданий и перевода в отметку.</p>

### • Контрольная работа

**Отметка «5» ставится, если:**

- работа выполнена верно и полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- решение не содержит неверных математических утверждений (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- выполнено без недочетов не менее  $\frac{3}{4}$  заданий.

**Отметка «3» ставится, если:**

- допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- без недочетов выполнено не менее половины работы.

**Отметка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- правильно выполнено менее половины работы

**Отметка «1» ставится, если:**

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

- Математический диктант**

Форма проведения	письменная;
Длительность проведения	от 10 минут до 15 минут
Параметры оценки	Количество верно выполненных заданий (учащиеся записывают только ответы). <b>Виды заданий:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ задания на доказательство определений, свойств математических объектов;</li> <li>✓ задания, указывающие на общий принцип решений или на соотнесение к материалу (обучающийся должен проанализировать возможные общие пути решения задания, отыскать характерные признаки объекта, использовать несколько репродуктивных задач);</li> <li>✓ задания, требующие применение системы знаний, умения находить взаимосвязи между известными фактами, использовать известные приёмы и способы решения в новых ситуациях, распознавать стандартную задачу в изменённой формулировке (задачи на сообразительность, задачи на доказательство, задачи, для решения которых необходимо создание новых алгоритмов решения).</li> </ul>
Возможное оценивание математического диктанта в 5-балльной системе	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ отметка «5» ставится за 100-90% правильно выполненных заданий</li> <li>✓ отметка «4» ставится за 89-80% правильно выполненных заданий</li> <li>✓ отметка «3» ставится за 79-65% правильно выполненных заданий</li> <li>✓ отметка «2» ставится за менее, чем 65% правильно выполненных заданий.</li> </ul>

➤ Методы комбинированного контроля

• Самостоятельная работа

Форма проведения:	комбинированная;
Длительность проведения	От 10 до 45 минут в зависимости от темы.
Параметры оценки	<p>Определяются количеством верно выполненных заданий при наличии обоснованного решения, учитывается факт самостоятельности выполнения заданий (были ли обращения за консультацией к педагогу или консультанту).</p> <p>Могут содержать задания базового, повышенного уровней сложности, требующие развернутого решения, направленные на проверку усвоения знаний и на динамику продвижения внутри темы.</p> <p>Рекомендованное количество заданий – 4, из них 3 задания базового уровня сложности, 1 задание – повышенного уровня сложности.</p>
Возможное оценивание самостоятельной работы в 5 -балльной системе или в 100-балльной системе:	<p><b>5-балльная система оценки</b></p> <p><b>100-85%</b> верных ответов соответствуют отметке «5»;  <b>84-70%</b> верных ответов соответствуют отметке «4»;  <b>69-51%</b> верных ответов соответствуют отметке «3»;  Наличие в работе <b>менее 50%</b> верных ответов соответствует неудовлетворительной отметке.</p> <p><b>100-балльная система оценки</b></p> <p>Задания базового уровня максимально оцениваются в 22 балла, задания повышенного уровня максимально оцениваются в 39 баллов каждый.</p> <p>Отметка «5» - получено 65 баллов и более.  Отметка «4» - получено 54 балла и более.  Отметка «3» - получено 36 баллов и более.</p>

• Зачет

Форма проведения	комбинированная;
Длительность проведения	от 20 до 90 минут.
Параметры оценки	<p>Основными параметрами оценки <b>устного зачета</b>, являются: <u>полнота</u>, <u>правильность</u> и <u>качество</u> ответа, <u>правильность</u> устной речи.</p> <p>Основными параметрами оценки <b>письменного зачета</b>, являются: <u>полнота</u>, <u>правильность</u>, <u>качество</u> ответа и <u>культура выполнения графической части задания</u>.</p>
Виды зачета	<p><b>Тематические зачеты</b> проводятся в конце изучения темы и направлены на проверку усвоения ее материала в целом.</p> <p><b>Текущие зачеты</b> проводятся систематически в ходе изучения темы по законченным частям темы.</p>

Состав зачета	<p>Зачёт может состоять <b>из двух частей</b>: обязательной (базовой) и дополнительной (вариативной).</p> <p><b>Обязательную часть</b> составляют задания и теоретические вопросы обязательного уровня,  <b>дополнительную часть</b> - более сложные задания и теоретические вопросы, содержащие доказательства математических утверждений.</p> <p>Объем зачета, его базовой части, а также дополнительных заданий планируется таким образом, чтобы их выполнение было посильно успевающему ученику в отведенное для зачета время</p>
Оценивание зачета	<p><b>Система оценки «зачет / незачет»</b>  Оценка результатов сдачи зачета оценивается по двухбалльной шкале: <u>«зачтено»</u> - <u>«не зачтено»</u>.</p> <p><b>Зачет</b> считается <b>сданным</b>, если обучающийся ответил на все теоретические вопросы и выполнил все соответствующие обязательному уровню задачи и упражнения.</p> <p>За дополнительную часть - более сложные задачи и теоретические вопросы, обучающийся может получить оценку «4» или «5» (в зависимости от объема и качества выполнения заданий).</p> <p><b>5-балльная система оценки:</b>  <b>5 баллов.</b> Ответ учащегося полностью соответствует вопросу, содержит полноту информации по вопросу, сопровождается двумя и более примерами. Фактические и речевые ошибки в ответе отсутствуют.  <b>4 балла.</b> Ответ учащегося соответствует вопросу, но:  ✓ - содержит неточности,  ✓ - не является полным и исчерпывающим,  ✓ - имеет только один пример,  ✓ - содержит негрубые фактические неточности,  ✓ - содержит негрубые грамматические/речевые ошибки.  <b>3 балла.</b> Ответ учащегося в целом соответствует вопросу, но  ✓ - отражает только необходимый минимум знаний по теме зачёта,  ✓ - не содержит ни одного примера,  ✓ - содержит 1 грубую фактическую ошибку,  ✓ - содержит грамматические и речевые ошибки.  <b>2 балла.</b>  ✓ ответ содержит неверную информацию по вопросу,  ✓ ответ не соответствует теме зачёта,  ✓ ответ не соответствует по содержанию или по форме изложения базовому уровню программы класса.</p>

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов	Контрольная работа
<b>10 класс</b>			
<b>Модуль «Алгебра и начала математического анализа»</b>			
1.	Повторение курса алгебры 7-9 классов	5	1

2.	Действительные числа	4	1
3.	Степенная функция	7	0
4.	Показательная функция	7	1
5.	Логарифмическая функция	12	1
6.	Тригонометрические формулы	15	1
7.	Тригонометрические уравнения и неравенства	11	1
8.	Повторение	8	1
Модуль «Геометрия»			
9.	Повторение планиметрии.	1	0
10.	Введение. Аксиомы стереометрии	4	0
11.	Параллельность прямых и плоскостей	19	2
12.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18	1
13.	Многогранники	16	1
14.	Повторение	9	1
	Итого	136	12
	<b>11 класс</b>		
Модуль «Алгебра и начала математического анализа»			
1.	Повторение курса математики 7-10 классов	5	1
2.	Тригонометрические функции	7	1
3.	Производная и ее геометрический смысл	11	1
4.	Применение производной к исследованию функций	7	1
5.	Первообразная и интеграл	6	1
6.	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	11	1
7.	Комплексные числа	8	0
8.	Повторение	13	0
Модуль «Геометрия»			
9.	Повторение. Решение заданий ЕГЭ	24	1
10.	Тела и поверхности вращения	15	1
11.	Объемы тел	17	1
12.	Векторы в пространстве	8	1
13.	Метод координат в пространстве	13	1
14.	Повторение. Решение геометрических задач	15	1
	<b>Итого</b>	136	12

## 6. ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН МОДУЛЯ «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

10 класс

	Тема урока	Виды учебной деятельности	Планируемые результаты	Форма/вид контроля
<b>Повторение курса алгебры основной школы (5 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> повторение основных вопросов курса алгебры 7-9 классов, выявление у учащихся пробелов в знаниях и умениях; устранение пробелов				
1.	Повторение. Рациональные уравнения и системы рациональных уравнений	УОСЗ	<b>Применять</b> методы решения систем уравнений, методы решения неравенств, виды числовых промежутков; элементарные методы исследования функций, свойства арифметического корня; <b>выполнять</b> преобразование выражений, содержащих степень с целым показателем; <b>выполнять</b> разложение многочленов на множители различными способами и применять формулы сокращенного умножения для преобразований алгебраических выражений; <b>применять</b> методы решения линейных и квадратных неравенств; <b>строить</b> графики линейной и квадратичной функции; выполнять преобразования выражений с радикалами; <b>решать</b> линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения	УО, СП, ВП, РК, СР
2.	Повторение. Рациональные неравенства и системы рациональных неравенств.			
3.	Повторение. Степени и корни			
4.	Повторение. Функции.			
5.	Контрольная работа. Повторение курса 5-9 классов	КЗУ		КР
<b>Действительные числа (5 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> знакомство учащихся с действительными числами как с бесконечными десятичными дробями. Научить сравнивать действительные числа. Познакомить с арифметическими действиями над действительными числами. Знакомство периодическими и непериодическими бесконечными десятичными дробями. Научить переводить обыкновенную дробь в бесконечную десятичную дробь и наоборот. Показать, что иррациональные числа можно представить в виде непериодических бесконечных десятичных дробей				
6.	Целые и рациональные числа. Действительные числа	УОСЗ	<b>Объяснять</b> , как представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной дроби; <b>приводить</b> примеры, <b>подбирать</b> аргументы, <b>формулировать</b> выводы. <b>Описывать</b> множество действительных чисел. Находить десятичные приближения иррациональных чисел. <b>Сравнивать</b> и <b>упорядочивать</b> действительные числа.	СП, ВП, УО
7.	Арифметический корень натуральной степени	ИНМ	<b>Формулировать</b> определение арифметического корня, свойства корней n степени. <b>Исследовать</b> свойства корня n степени, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора, компьютера. <b>Вычислять</b> точные и приближенные значения корней, при необходимости используя, калькулятор, компьютерные программы.	УО, СП, ВП, РК
8.	Степень с действительным показателем.	СЗУН		УО, СП, ВП, ПР
9.	Степень с действительным показателем. Решение задач.	СЗУН		
10.	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Действительные числа»	КЗУ	<b>Демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР

<b>Степенная функция (6 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> знакомство со степенной функцией с действительным показателем, ее свойствами и графиком; с решением иррациональных уравнений; обобщение понятия степени числа и корня n-й степени				
11.	Степенная функция, её свойства и график	ИНМ	<b>Вычислять</b> значения степенных функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений степенных функций. <b>Строить</b> по точкам графики степенных функций. <b>Описывать</b> свойства степенной функции на основании ее графического представления. <b>Моделировать</b> реальные зависимости с помощью формул и графиков степенных функций. <b>Интерпретировать</b> графики реальных зависимостей. <b>Распознавать</b> виды степенных функций. <b>Строить</b> более сложные графики на основе графиков степенных функций; описывать их свойства	УО, СП, ВП, РК
12.	Иррациональные уравнения	ИНМ,	<b>Формулировать алгоритм и применять его при</b> решении иррациональных уравнений. <b>Решать</b> иррациональные уравнения. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования иррациональных уравнений, систем уравнений.	СП, ВП
13.	Иррациональные уравнения	ЗИМ		УО, СП, ВП
14.	Решение иррациональных неравенств.	ИНМ	<b>Применять</b> способы решения иррациональных неравенств. <b>Решать</b> иррациональные неравенства. <b>Применять</b> метод интервалов для решения иррациональных неравенств. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования иррациональных неравенств, систем неравенств.	ФО, СП, ВП, РК СР
15.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция»	УОСЗ	<b>Применять</b> различные методы решения иррациональных уравнений и неравенств, свойства степенной функции.	СП, ВП, РК, ФО
16.	<b>Контрольная работа №2</b> по теме «Степенная функция»	КЗУ	<b>Уметь демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР
<b>Показательная функция (7 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> знакомство с примерами показательной функции; знакомство с решением показательных уравнений и неравенств				
17.	Показательная функция, ее свойства и график.	ИНМ,	<b>Формулировать</b> определение показательной функции, ее свойства и график. <b>Вычислять</b> значения показательных функций, заданных формулами; <b>находить</b> область определения и значений, возрастание/убывание, <b>составлять</b> таблицы значений показательных функций. <b>Строить</b> по точкам графики показательных функций. <b>Описывать</b> свойства показательной функции на основании ее графического представления. <b>Моделировать</b> реальные зависимости с помощью формул и графиков. <b>Интерпретировать</b> графики реальных зависимостей. <b>Распознавать</b> виды показательных функций. <b>Строить</b> более сложные графики на основе графиков показательных функций; <b>описывать</b> их свойства описывать свойства функций и строить графики.	СП, ВП, ФО, РК
18.	Показательные уравнения.	ИНМ	<b>Формулировать алгоритм и применять его при</b> решении показательных уравнений различных видов. <b>Решать</b> показательные уравнения и системы уравнений. <b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования показательных уравнений, систем уравнений.	УО, СП, ВП, РК
19.	Показательные уравнения.	ИНМ		
20.	Системы, содержащие показательные уравнения	СЗУН		УО, СП, ВП, РК, СР

21.	Показательные неравенства	ИНМ	<b>Формулировать алгоритм и применять его при</b> решении показательных неравенств. <b>Решать</b> показательные неравенства. <b>Применять</b> метод интервалов для решения показательных неравенств. <b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования показательных неравенств.	СП, ВП
22.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Показательная функция»	УОСЗ	<b>Применять</b> различные методы решения показательных уравнений и неравенств, свойства показательной функция, свойства и график функции для решения и исследования показательных уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств.	СП, ВП, РК, СР
23.	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Показательная функция».	КЗУ	<b>Демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР
<b>Логарифмическая функция (12 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> знакомство с примерами логарифмической функции; знакомство с решением логарифмических уравнений и неравенств				
24.	Понятие логарифма.	ИНМ, ЗИМ	<b>Формулировать</b> определение логарифма, свойства логарифма. <b>Знать</b> определение логарифма, допустимые значения, понятие логарифмирования, основное логарифмическое тождество, <b>вычислять</b> значения логарифмов	СП, ВП
25.	Свойства логарифмов	ИНМ	<b>Формулировать</b> свойства логарифмов. <b>Выполнять</b> преобразования логарифмов с применением свойств. Логарифм произведения и сумма логарифмов, логарифм частного и разность логарифмов, логарифм степени, формула пере хода к другому основанию.	ФО, СП, ВП
26.	Свойства логарифмов	ЗИМ		УО, СП, ВП, РК, СР
27.	Десятичные и натуральные логарифмы	ИНМ, ЗИМ	<b>Формулировать</b> определение десятичного и натурального логарифм; <b>вычислять</b> значения натуральных и десятичных логарифмов, <b>выполнять</b> преобразования выражений, содержащих десятичных, натуральных логарифмы. Логарифмы и их свойства, преобразование выражений, содержащих логарифмы.	СП, ВП, РК, СР
28.	Решение задач с применением свойств логарифмов		<b>Выполнять</b> преобразования логарифмов с применением свойств. Логарифм произведения и сумма логарифмов, логарифм частного и разность логарифмов, логарифм степени, формула пере хода к другому основанию.	ФО, СП, ВП, РК, СР
29.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	ИНМ	<b>Формулировать</b> определение логарифмической функции ее свойства; <b>применять</b> свойства при решении различных задач, при построении графиков и решении простейших уравнений. <b>Вычислять</b> значения логарифмических функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений логарифмических функций. <b>Строить</b> по точкам графики логарифмических функций. <b>Описывать</b> свойства логарифмической функции на основании ее графического представления. <b>Моделировать</b> реальные зависимости с помощью формул и графиков. <b>Интерпретировать</b> графики реальных зависимостей. <b>Распознавать</b> виды логарифмических функций. <b>Строить</b> более сложные графики на основе графиков логарифмических функций; описывать их свойства.	ФО, СП, ВП, РК, СР

30.	Логарифмические уравнения	ИНМ	<b>Применять</b> приемы решения логарифмических уравнений. <b>Решать</b> логарифмические уравнения и системы уравнений. <b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования логарифмических уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.	УО, СП, ВП, РК
31.	Логарифмические уравнения	ЗИМ		СП, ВП, РК, СР
32.	Логарифмические неравенства	ИНМ	<b>Применять</b> приемы решения логарифмических неравенств <b>Решать</b> логарифмические неравенства. <b>Применять</b> метод интервалов для решения логарифмических неравенств. <b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования логарифмических неравенств, систем неравенств.	УО, СП, ВП, РК
33.	Логарифмические неравенства	ЗИМ		ФО, СП, ВП, РК, СР
34.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Логарифмическая функция»	УОСЗ	<b>Применять</b> приемы решения логарифмических уравнений и неравенств. Систем уравнений и неравенств. <b>Решать</b> логарифмические уравнения и неравенства, их системы. <b>Применять</b> метод интервалов для решения логарифмических неравенств. <b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования логарифмических неравенств, систем неравенств	ФО, СП, ВП, РК, СР
35.	<b>Контрольная работа №5 по теме «Свойства логарифмов и логарифмическая функция»</b>	КЗУ	<b>Демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности. <b>Применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР
<b>Тригонометрические формулы (15 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> обобщить и систематизировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса; сформировать умения вычислять значения тригонометрических функций и выполнять преобразования тригонометрических выражений				
36.	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	ИНМ, ЗИМ	<b>Демонстрировать</b> понятие радианная мера угла <b>Переводить</b> радианы в градусы и наоборот. <b>Демонстрировать</b> понятие единичной окружности и поворота точки вокруг начала координат <b>находить</b> координаты точки при заданном повороте, <b>строить</b> точки на окружности и определять углы поворота	УО, СП, ВП
37.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	ИНМ, ЗИМ	<b>Формулировать</b> определение и <b>иллюстрировать</b> понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса на единичной окружности; <b>выполнять</b> вычисления тригонометрических выражений	УО, СП, ВП, РК
38.	Знаки синуса, косинуса и тангенса	ИНМ, ЗИМ	<b>Объяснять</b> и <b>иллюстрировать</b> на единичной окружности знаки тригонометрических функций.	УО, СП, ВП, РК, СР
39.	Зависимость между тригонометрическими функциями одного аргумента.	ИНМ, ЗИМ	<b>Формулировать</b> и <b>разъяснять</b> основное тригонометрическое тождество. <b>Применять</b> приемы доказательства тождеств. <b>Доказывать</b> тождества. <b>Вычислять</b> значения тригонометрической функции угла по одной из его заданных тригонометрических функций. <b>Формулировать</b> формулы углов $\alpha$ и $-\alpha$ . <b>Применять</b> их на практике. <b>Выводить</b> формулы сложения. <b>Выводить</b> формулы двойного угла.	УО, СП, ВП, РК,
40.	Тригонометрические тождества	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
41.	Тригонометрические тождества			

42.	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	ИНМ, ЗИМ	<b>Выводить</b> формулы приведения. <b>Выводить</b> формулы суммы и разности синусов, косинусов.	УО, СП, ВП, РК, СР
43.	Формулы сложения.	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
44.	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
45.	Синус, косинус и тангенс двойного угла.			
46.	Формулы приведения	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
47.	Формулы приведения	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
48.	Сумма и разность синусов и косинусов.	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
49.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические формулы»	УОСЗ	<b>Применять</b> тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.	УО, СП, ВП, РК
50.	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические формулы»</b>	КЗУ	<b>Демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР

### Тригонометрические уравнения и неравенства (11 ч)

**Основная цель:** сформировать умения решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства; знакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений и систем уравнений

51.	Уравнение $\cos x = a$	ИНМ	<b>Понимать:</b> арккосинус, простейшее тригонометрическое уравнение; графическое изображение решений тригонометрических уравнений и <b>вычислять</b> обратные тригонометрические функции некоторых числовых значений. <b>Проводить</b> доказательное рассуждение о корнях простейших тригонометрических уравнений. <b>Решать</b> тригонометрические уравнения вида $\cos x = a$ . <b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения и исследования тригонометрических уравнений вида $\cos x = a$ ; <b>решать</b> простейшие тригонометрические уравнения показывать решение на единичной окружности.	УО, СП, ВП
52.	Уравнения $\sin x = a$	ИНМ	<b>Понимать:</b> арксинус тригонометрическое уравнение, простейшее тригонометрическое уравнение; графическое изображение решений тригонометрических уравнений; <b>вычислять</b> обратные тригонометрические функции некоторых числовых значений; <b>решать</b> простейшие тригонометрические уравнения, показывать решение на единичной окружности	УО, СП, ВП, РК
53.	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$	ИНМ	<b>Понимать:</b> арктангенс, арккотангенс; простейшее тригонометрическое уравнение; графическое изображение решений тригонометрических уравнений	УО, СП, ВП, РК

			<b>Вычислять</b> обратные тригонометрические функции некоторых числовых значений; решать простейшие тригонометрические уравнения и показывать решение на единичной окружности.	
54.	Решение простейших тригонометрических уравнений.	ИНМ, ЗИМ	<p><b>Применять</b> тригонометрические формулы для решения тригонометрических уравнений. <b>Использовать</b> различные методы для решения тригонометрических уравнений.</p> <p><b>Понимать:</b> арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс; тригонометрическое уравнение, простейшее тригонометрическое уравнение; однородное тригонометрическое уравнение первой степени, второй степени; уравнение с параметрами; понятия обратных тригонометрических функций; формулы для решения тригонометрических уравнений; графическое изображение решений тригонометрических уравнений и неравенств; <b>вычислять</b> обратные тригонометрические функции некоторых числовых значений; <b>решать</b> простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, а также <b>применять</b> тригонометрические преобразования к более сложным; <b>показывать</b> решение на единичной окружности.</p>	УО, СП, ВП
55.	Решение простейших тригонометрических уравнений	СЗУН, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК, СР
56.	Решение тригонометрических уравнений.	ИНМ, ЗИМ		УО, СП, ВП, РК
57.	Решение тригонометрических уравнений.	ЗИМ		УО, СП, ВП, РК, СР
58.	Решение тригонометрических уравнений.			УО, СП, ВП, РК, СР
59.	Решение простейших тригонометрических неравенств.		<p>однородное тригонометрическое уравнение первой степени, второй степени; уравнение с параметрами; понятия обратных тригонометрических функций; формулы для решения тригонометрических уравнений; графическое изображение решений тригонометрических уравнений и неравенств; <b>вычислять</b> обратные тригонометрические функции некоторых числовых значений; <b>решать</b> простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, а также <b>применять</b> тригонометрические преобразования к более сложным; <b>показывать</b> решение на единичной окружности.</p>	
60.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»		<p>Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа вводятся до знакомства с обратными тригонометрическими функциями и иллюстрируются также на единичной окружности. В связи с этим при решении уравнений полезно <b>иллюстрировать</b> нахождение корней на единичной окружности: это позволит осознанно применять формулы корней.</p> <p><b>Применять</b> калькулятор для приближенного нахождения корней уравнения: в дальнейшем это может быть полезным при решении</p>	
61.	<b>Контрольная работа №8 «Тригонометрические уравнения и неравенства»</b>	КЗУ	<b>Уметь демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР
<b>Повторение ( 5 ч). Повторение, решение задач (2ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> обобщить и систематизировать знания, навыки и умения по основным темам курса математики за курс 10 класса				
62.	Повторение. Степенная функция.	УОСЗ	<b>Пользоваться</b> общими методами решения уравнений, неравенств и их систем; использовать четность корня n-й степени при вычислении радикалов и решении иррациональных уравнений	ФО, СП, ВП, РК, ПР

63.	Повторение. Показательная функция. Логарифмическая функция	УОСЗ	<b>Решать</b> простейшие показательные уравнения, их системы; <b>использовать</b> для приближенного решения уравнений графический метод; развернуто обосновывать суждения; <b>решать</b> показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; <b>изображать</b> на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем	ФО, СП, ВП, РК, ПР
64.	Повторение. Тригонометрические формулы и уравнения.	УОСЗ	<b>Использовать</b> формулы, содержащие тригонометрические выражения для выполнения соответствующих расчетов; <b>применять</b> формулы для преобразования тригонометрических выражений, доказательства тождеств; <b>решать</b> тригонометрические уравнения и неравенства, <b>определять</b> количество корней на промежутке, <b>решать</b> системы уравнений и неравенств	ФО, СП, ВП, РК, ПР
65.	Повторение. Решение уравнений и неравенств			
66.	<b>Итоговая контрольная работа</b>	КЗУ	<b>Формулировать</b> основные понятия, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач, <b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	КР
67.	Повторение. Решение заданий ЕГЭ		<b>Уметь</b> делать обобщения и систематизировать знания по основным темам курса математики	
68.	Повторение. Решение заданий ЕГЭ		<b>Выполнять</b> обобщения и систематизировать знания по основным темам курса математики	

## 11 класс

№	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
<b>Повторение (7 ч)</b>				
<b>Основная цель:</b> обобщить и систематизировать знания, навыки и умения по основным темам курса математики за курс 10 класса				
1.	Повторение. Показательная функция	УОСЗ	<b>Решать</b> простейшие показательные уравнения, их системы; <b>использовать</b> для приближенного решения уравнений графический метод; <b>решать</b> показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; <b>изображать</b> на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; <b>решать</b> показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; развернуто обосновывать суждения	ФО, СП, ВП, СР
2.	Повторение. Логарифмическая функция.	УОСЗ	<b>Применить</b> алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания <b>Решать</b> логарифмические уравнения, их системы; использовать свойства функций (монотонность, знакопостоянство), использовать для приближенного решения уравнений графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; решать простейшие логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду	ФО, СП, ВП, СР

3.	Повторение. Тригонометрические формулы.	УОСЗ	<b>Использовать</b> формулы, содержащие тригонометрические выражения для выполнения соответствующих расчетов; преобразовывать формулы, выражая одни тригонометрические функции через другие.	ФО, СП, ВП, СР
4.	Решение тригонометрических уравнений	УОСЗ	<b>Преобразовывать</b> простые и сложные тригонометрические выражения, применяя различные формулы и приемы; <b>обосновывать</b> суждения; <b>формулировать</b> полученные результаты работать с учебником, отбирать и структурировать материал	ФО, СП, ВП, СР
5.	Контрольная работа. Повторение курса 10 класса	КЗУ	<b>Демонстрировать умение</b> обобщения и систематизации знаний по основным темам курса математики 10 класса. <b>Владеть навыками</b> предвидения возможных последствий своих действий; контроля и оценки своей деятельности	КР
<b>Тригонометрические функции (13 ч)</b>				
6.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	ИНМ	<b>Определять</b> область определения и множество значений тригонометрических функций. <b>Определять</b> область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; осуществлять проверку выводов, положений, закономерностей, теорем.	СП, ВП
7.	Четность, нечетность и периодичность тригонометрических функций	ИНМ	<b>Исследовать</b> функцию на четность и нечетность. <b>Самостоятельно выбирать</b> критерии для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов	СП, ВП, ФО, СР,
8.	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	ИНМ	<b>Вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений функций; <b>строить</b> по точкам графики тригонометрических функций; <b>описывать</b> свойства функций на основании их графического представления; <b>строить</b> более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; <b>описывать</b> их свойства. <b>Решать</b> уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \cos x$	Т СП, ВП, ФО, РК, СР, Т

9.	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	ИНМ	<b>Вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений функций; <b>строить</b> по точкам графики тригонометрических функций; <b>описывать</b> свойства функций на основании их графического представления; <b>строить</b> более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; <b>описывать</b> их свойства. <b>Решать</b> уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \sin x$	СП, ВП, ФО, РК, СР, Т
10.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	ИНМ	<b>Вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>строить</b> по точкам графики тригонометрических функций; <b>описывать</b> свойства функций на основании их графического представления; <b>Решать</b> уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \operatorname{tg} x$	СП, ВП, ФО, РК, Т
11.	Урок обобщения и систематизации знаний	УОСЗ	<b>Вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений тригонометрических функций. <b>Строить</b> по точкам графики тригонометрических функций. <b>Описывать</b> свойства тригонометрических функций на основании их графического представления. <b>Распознавать виды</b> тригонометрических функций. <b>Строить</b> более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; <b>описывать</b> их свойства.	СП, ВП, ФО, РК, СР
12.	Контрольная работа № 1. «Тригонометрические функции»	КЗУ	<b>Демонстрировать</b> теоретические и практические знания по теме «Тригонометрические функции». <b>Применять</b> знания и умения по теме «Тригонометрические функции».	КР
<b>Производная и её геометрический смысл (18 ч)</b>				
13.	Производная	ИНМ	<b>Иметь представление</b> о понятии производной функции, <b>Формулировать</b> определение производной функции, <b>использовать</b> определение производной для нахождения производной простейших функций, <b>находить</b> мгновенную скорость движения точки	СП, ВП, ФО, РК
14.	Производная степенной функции	ИНМ	<b>Иметь представление</b> о понятии: <i>производная степени, корня</i> . <b>Выводить формулу</b> производной степени, корня. <b>Использовать формулу</b> для нахождения производной степени и корня; <b>объяснить</b> изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах	СП, ВП, ФО, РК
15.	Правила дифференцирования	ИНМ	<b>Применять</b> формулы производной суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций	СП, ВП, ФО, РК

16.	Правила дифференцирования	ЗНМ	<b>Использовать</b> правила дифференцирования для вычисления производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций	С ТП, ВП, ФО, РК,
17.	Производные некоторых элементарных функций	ИНМ	<b>Выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции; правила дифференцирования <b>Вычислять</b> производные элементарных функций.	СП, ВП, ФО, РК
18.	Производные некоторых элементарных функций	ЗНМ	<b>Выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции; правила дифференцирования <b>Применять</b> формулы производных элементарных функций и правила дифференцирования функций <b>Осуществлять</b> поиск нескольких способов решения	СП, ВП, ФО, РК, СР, Т
19.	Геометрический смысл производной	ИНМ	<b>Использовать</b> формулу уравнения касательной, алгоритм её написания;	СП, ВП, ФО, РК, СР
20.	Геометрический смысл производной	ЗНМ	<b>Использовать</b> геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной. <b>Составлять</b> уравнение касательной к графику функции по алгоритму и при дополнительных условиях	СП, ВП, ФО, РК, Т
21.	Решение задач	УОСЗ	<b>Формулировать</b> определение производной функции. <b>Использовать</b> определение производной для нахождения производной простейших функций. <b>Выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции. <b>Использовать</b> правила дифференцирования функций. <b>Находить</b> мгновенную скорость движения точки. <b>Использовать</b> геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной. <b>Использовать</b> полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей	СП, ВП, ФО, РК
22.	Урок обобщения и систематизации знаний	УОСЗ		СП, ВП, ФО, РК
23.	Контрольная работа № 2. "Производная и её геометрический смысл"	КЗУ	<b>Демонстрировать умение</b> обобщения и систематизации знаний по основным темам раздела «Производная и ее геометрический смысл». <b>Владеть навыками</b> контроля и оценки своей деятельности	КЗУ
<b>Применение производной к исследованию функции (19 ч)</b>				
24.	Возрастание и убывание функции	ИНМ	<b>Формулировать</b> теорему о достаточном условии возрастания функции, <b>Находить</b> интервалы возрастания и убывания функций, заданных в виде многочлена одной переменной;	СП, ВП, УО

25.	Экстремумы функции	ИНМ	<b>Формулировать</b> определения экстремума, максимума и минимума функции в точке, стационарной точки, критической точки, необходимое и достаточное условие экстремума функции <b>Доказывать</b> теорему о достаточном условии экстремума <b>Находить</b> стационарные точки функции, заданной виде многочлена одной переменной; <b>находить</b> точки экстремума функции	СП, ВП, ФО
26.	Экстремумы функции	ЗНМ	<b>Формулировать</b> определение экстремума функции в точке, стационарной точки, критической точки, необходимое и достаточное условие экстремума функции <b>Находить</b> стационарные точки и точки экстремума функции элементарной функции сложного аргумента; работать по заданному алгоритму; <b>строить</b> эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции в концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции	СП, ВП, ФО, УО, РК, Т
27.	Применение производной для построения графика функции	ИНМ	<b>Иллюстрировать</b> общую схему исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции; <b>Проводить</b> полное исследование функции и <b>строить</b> её график проводить исследование функции и строить её графи	СП, ВП, ФО, УО, РК
28.	Наибольшее и наименьшее значение функции	ИНМ	<b>Использовать</b> алгоритм исследования функции на монотонность, алгоритм определения наибольшего и наименьшего значения функции. <b>Находить</b> наибольшее и наименьшее значение функций на интервале	СП, ВП, ФО, УО, РК
29.	Наибольшее и наименьшее значение функции	СЗУН	<b>Исследовать</b> в простейших случаях функции на монотонность, <b>определять</b> наибольшие и наименьшие значения функций; решать геометрические задачи на нахождения наибольших и наименьших значений величин; <b>моделировать</b> реальные ситуации, <b>исследовать</b> построенные модели, <b>интерпретировать</b> полученный результат	СП, ВП, ФО, УО, РК
30.	Решение задач	УОСЗ	<b>Находить</b> интервалы монотонности функций. <b>Находить</b> точки экстремума функции. <b>Доказывать</b> теорему о достаточном условии экстремума. <b>Находить</b> наибольшее и наименьшее значение функций на интервале. По графику производной <b>определять</b> интервалы монотонности, точки экстремума функции. <b>Строить</b> график, проводя полное исследование функции. <b>Решать</b> физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию. <b>Моделировать</b> реальные ситуации, <b>исследовать</b> построенные модели, <b>интерпретировать</b> полученный результат.	СП, ВП, ФО, УО, РК, СР

31.	Контрольная работа № 3. "Применение производной к исследованию функции"	КЗУ	Демонстрировать умение исследовать функцию; строить её график, решать задачи на оптимизацию	КР
<b>Первообразная и интеграл (12 ч)</b>				
32.	Первообразная. Правила нахождения первообразных	ИНМ	Формулировать определение первообразной, Доказать, что данная функция является первообразной для другой данной функции; найти для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами	СП, ВП, ФО, РК, УО, СР
33.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	ИНМ	Иметь представление о площади криволинейной трапеции. Выводить формулу Ньютона-Лейбница, вычислять площадь криволинейной трапеции.	СП, ВП, ФО, РК, УО
34.	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач	ИНМ	Формулировать формулу Ньютона - Лейбница таблицу первообразных и правила интегрирования. Вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона - Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования	СП, ВП, ФО, РК, УОР
35.	Вычисление площадей с помощью интегралов.	ИНМ	Формулировать формулу Ньютона - Лейбница таблицу первообразных и правила интегрирования. Вычислить интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона - Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования; вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = a$ ; $x = b$ , осью $Ox$ и графиком квадратичной функции;	СП, ВП, ФО, РК, УО
36.	Урок обобщения и систематизации знаний	УОСЗ	Решать дифференциальное уравнение; Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость; владеть навыками контроля и оценки своей деятельности.	СП, ВП, ФО, РК, УО, СР
37.	Контрольная работа № 3. "Первообразная и интеграл"	КЗУ	Демонстрировать знания о первообразной и определенном интеграле, показать умение решения прикладных задач Владеть навыками контроля и оценки своей деятельности	КР
<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей (19 ч)</b>				
38.	Правило произведения. Размещения с повторениями	ИНМ	Формулировать правило произведения для подсчета числа соединений определенного вида. Применять правило произведения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций	СП, ВП, ФО, РК, УО, СР
39.	Перестановки	ИНМ	Формулировать определение перестановок из $n$ элементов; Применять формулу числа перестановок из $n$ различных элементов	СП, ВП, ФО, РК, УО, СР
40.	Размещения без повторений	ИНМ, ЗНМ	Иметь представления о размещениях, привести примеры размещений, Использовать размещения для решения задач	СП, ВП, ФО, РК, УО, СР
41.	Сочетания без повторений	ИНМ, ЗНМ	Иметь представление о сочетаниях, Формулировать свойства сочетаний Применять формулу числа сочетаний для решения задач.	СП, ВП, ФО, РК, УО, СР

42.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Комбинаторика»	УОСЗ	<b>Распознавать</b> комбинаторные задачи. <b>Решать</b> их с помощью перебора вариантов, правила произведения. <b>Распознавать</b> перестановки, сочетания и повторения. <b>Выводить</b> и использовать формулы перестановки, размещения без повторений и с повторениями, сочетания без повторений. <b>Находить</b> биномиальные коэффициенты для разложения бинома Ньютона.	СП, ВП, ФО, РК, УО
43.	Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»	КЗУ		КР
44.	Вероятность события.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Решать</b> задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. <b>Приводить</b> примеры противоположных событий. <b>Решать</b> задачи на применение представление о геометрической вероятности.	СП, ВП, ФО, УО, РК, СР
45.	Сложение вероятностей.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Вычислять</b> вероятность суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий. <b>Решать</b> задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий. Представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер. <b>Находить и оценивать</b> вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.	СП, ВП, ФО, УО, РК, СР
46.	Условная вероятность. Независимость событий	Изучения и закрепление нового материала	<b>Иллюстрировать</b> примеры противоположных событий. <b>Решать</b> задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики; задачи на применение представление о геометрической вероятности.	СП, ВЗ, ФО, УО, РК, СР
47.	Вероятность произведения независимых событий	Изучения и закрепление нового материала	<b>Решать</b> задачи на вычисление вероятности суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий, вероятности произведения независимых событий. <b>Представлять</b> процессы и явления, имеющие вероятностный характер. <b>Находить и оценивать</b> вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.	СП, ВЗ, ФО, УО, РК, СР
48.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы теории вероятностей»			СП, ВЗ, ФО, УО, РК, СР
<b>Комплексные числа (15 ч)</b>				
49.	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	Изучения и закрепление нового материала	<b>Вычислять</b> частоту случайного события. <b>Приводить</b> примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых переборов.	СП, ВЗ, ФО, УО, РК, СР
50.	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	Изучения и закрепление нового материала	<b>Находить и оценивать</b> основные характеристики случайных величин. <b>Исследовать</b> случайные величины по их распределению	СП, ВЗ, ФО, УО, РК, СР

51.	Геометрическая интерпретация комплексного числа		<p><b>Формулировать</b> определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряженных комплексных чисел. <b>Выполнять</b> арифметические действия с комплексными числами. <b>Находить</b> действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное данному. <b>Формулировать</b> определение тригонометрической формы записи комплексного числа. <b>Изображать</b> комплексные числа на комплексной плоскости. <b>Применять</b> комплексные числа для решения алгебраических уравнений с действительными коэффициентом и отрицательным дискриминантом.</p>	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
52.	Тригонометрическая форма комплексного числа			СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
53.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра			СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
54.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным			СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
55.	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения			СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
56.	Контрольная работа №7 по теме «Комплексные числа»		<b>Выполнять</b> действия с комплексными числами	КР
<b>Итоговое повторение</b>				
57.	Числа и выражения	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<p><b>Выполнять</b> арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма</p> <p><b>Вычислять</b> значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования <b>Проводить</b> преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции</p>	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
58.	Уравнения и системы уравнений	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Решать</b> рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы, используя свойства функций и их графиков; <b>использовать</b> для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
59.	Неравенства и системы неравенств	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Применять</b> алгоритм решения показательного и логарифмического неравенства в зависимости от основания. <b>Решать</b> иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, их системы, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; использовать для приближенного решения графический метод; <b>применять</b> свойства монотонности для решения более сложных неравенств	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
60.	Решение текстовых задач	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Описывать</b> с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; <b>решать</b> прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
61.	Текстовые задачи	Обобщение, систематизация и	<b>Моделировать</b> реальные ситуации на языке алгебры, <b>составлять</b>	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР

		совершенствование знаний	уравнения и неравенства по условию задачи; <b>исследовать</b> построенные модели с использованием аппарата алгебры	
62.	Решение тестовых заданий с выбором ответа	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Объяснять</b> понятия степени с рациональным показателем, <b>выполнять</b> тождественные преобразования выражений и находить их значения; выполнять тождественные преобразования с корнями и находить их значение; <b>приводить</b> доказательства; решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических); <b>решать</b> неравенства с одной переменной; умеют находить производную функции; находить множество значений функции; <b>находить</b> область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции; <b>решать</b> и проводить исследование решения системы, содержащей уравнения разного вида; решать текстовые задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной.	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
63.	Диагностическая работа			ДКР
64.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Владеть</b> понятием степени с рациональным показателем, <b>выполнять</b> тождественные преобразования и <b>вычислять</b> их значения; <b>формулировать, обосновывать</b> понятия, приводить доказательства; <b>решать</b> системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических); <b>решать</b> неравенства с одной переменной; <b>находить</b> производную функции; находить множество значений функции; находить область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции; <b>решать и исследовать</b> решения системы, содержащей уравнения разного вида; <b>решать</b> текстовые задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной.	СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
65.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
66.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
67.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР
68.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		СП,ВЗ, ФО, УО, РК, СР

## 7. ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН МОДУЛЯ «ГЕОМЕТРИЯ»

10 класс

		Тема урока	Тип урока	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки учащихся	Вид контроля, самостоятельной работы
<b>Введение (5 часов)</b>						
1.		Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	ИНМ	Знакомство с содержанием курса стереометрии, некоторыми геометрическими телами. Связь курса стереометрии с практической деятельностью людей. Три аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве	<b>Формулировать</b> основные аксиомы стереометрии: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве; определение предмета стереометрии; основные пространственные фигуры. <b>Доказывать</b> следствия из аксиом. <b>Решать</b> задачи на применение аксиом и следствий из аксиом	СП,ВП
2.		Некоторые следствия из аксиом	ИНМ, ЗИМ	Следствия из аксиом стереометрии. Применение изученных теорем при решении задач		УО, СП, ВП, РК, Т
3.		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	ЗИМ	Отработка навыков применения аксиом стереометрии и их следствий при решении задач		ФО, СП,ВП, РК
4.		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	ЗИМ,	Отработка навыков применения аксиом стереометрии и их следствий при решении задач		УО, СП,ВП, РК, Т
5.		Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия	УОСЗ	Проверка знаний аксиом стереометрии и их следствий, навыков их применения при решении задач		СП, ВП, РК, СР
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей 18 часов)</b>						
6.		Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	ИНМ	Работа над ошибками СР. Понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Теорема о параллельных прямых	<b>Формулировать</b> определение параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве. <b>Формулировать</b> определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми; теорему о параллельных прямых, теорему о трех параллельных прямых. <b>Распознавать</b> взаимное положение прямых в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.). <b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение	СП,ВП
7.		Параллельность прямой и плоскости	ИНМ	Возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве. Понятие параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Решение задач на применение	<b>Распознавать</b> возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.). <b>Формулировать</b> определение прямой, параллельной плоскости. <b>Формулировать</b> и	УО, СП, ВП

				признака параллельности прямой и плоскости	<b>доказывать</b> признак параллельности прямой и плоскости). <b>Формулировать</b> определение угла между прямыми. <b>Формулировать</b> определение углов с соответственно параллельными сторонами. Доказывать теоремы, выражающие их свойства. <b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение	
8.		Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости.»	ЗИМ,	Отработка навыков решения задач на применение теории о параллельности прямой и плоскости		УО, СП, ВП, РК, Т
9.		Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости.»	УОСЗ	Систематизация теории о параллельности прямых, прямой и плоскости. Проверка навыков решения задач на применение теории о параллельности прямых, прямой и плоскости	<b>Формулировать и доказывать</b> теорему о параллельных прямых; лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми: теорему о трех параллельных прямых; возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; признак параллельности прямой и плоскости, <b>применять</b> их при решении задач <b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение	ФО, СП, ВП, СР
10.		Скрещивающиеся прямые	ИНМ, ЗИМ	Работа над ошибками СР. Понятие скрещивающихся прямых. Признак скрещивающихся прямых. Теорема о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой, и притом только одна	<b>Формулировать</b> определение скрещивающихся прямых. <b>Формулировать и доказывать</b> теоремы, выражающие их признаки и свойства. <b>Распознавать</b> взаимное положение прямых в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.). <b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение	СП, ВП,
11.		Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	ИНМ, ЗИМ	Понятия сонаправленных лучей. Углы между скрещивающимися прямыми. Теорема об углах с сонаправленными сторонами. Решение задач на нахождение углов между прямыми	<b>Формулировать</b> определение угла между прямыми. <b>Формулировать</b> определение углов с соответственно параллельными сторонами. <b>Доказывать</b> теоремы, выражающие их свойства. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	УО, СП, ВП, РК, СР
12.		Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»	УОСЗ	Систематизация теории о скрещивающихся прямых и углах между прямыми. Проверка навыков решения задач по теме	<b>Распознавать</b> взаимное положение прямых в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.) <b>Формулировать</b> определение угла между прямыми. <b>Формулировать</b> определение углов с соответственно параллельными сторонами. Доказывать теоремы, выражающие их свойства. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный	ФО, СП, ВП, РК
13.		Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	УОСЗ	Систематизация теории п. 1-9. Отработка навыков решения задач по теме		СП, ВП, СР
14.		<b>Контрольная работа № 1</b> «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»	КЗУ	<b>Умеют демонстрировать</b> знание основных понятий, <b>применять</b> полученные знания для решения основных и качественных задач,		КР

				<b>контролировать</b> процесс и результат учебной математической деятельности	результат и сопоставлять его с условием задачи. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	
15.		Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей	ИНМ	Взаимное расположение двух плоскостей. Понятие параллельных плоскостей. Доказательство признака параллельности двух плоскостей	<p><b>Распознавать</b> варианты взаимного расположения двух плоскостей; <b>формулировать</b> определения параллельных плоскостей. <b>Распознавать</b> взаимное положение плоскостей в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.) <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы, выражающие их признак и свойства. <b>Решать</b> задачи на построение, вычисления и доказательство.</p>	СП, ВП
16.		Свойства параллельных плоскостей	ИНМ, ЗИМ	Свойства параллельных плоскостей. Теорема о существовании и единственности плоскости, параллельной данной и проходящей через данную точку пространства		ФО, СП, ВП, РК, Т
17.		Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	ЗИМ, СЗУН	Отработка навыков решения задач по теме		ФО, СП, ВП, РК, СР
18.		Тетраэдр	ИНМ, ЗИМ	Работа над ошибками. Понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания. Задачи, связанные с тетраэдром	<p><b>Формулировать</b> определение и <b>изображать</b> тетраэдр, параллелепипед. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы о свойствах параллелепипеда. <b>Решать</b> задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.</p>	УО, СП, ВП, РК
19.		Параллелепипед	ИНМ, ЗИМ	Понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований. Свойства параллелепипеда. Задачи, связанные с параллелепипедом		УО, СП, ВП, РК
20.		Задачи на построение сечений	ИНМ, ЗИМ	Решение простейших задач на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда		УО, СП, ВП
21.		Задачи на построение сечений	ЗИМ	Решение задач на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда		
22.		Обобщающий урок по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	УОСЗ	Подготовка к контрольной работе. Систематизация знаний, умений и навыков по теме		УО, СП, ВП, РК, СР
23.		<b>Контрольная работа № 2. «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	КЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме	КР	

					результат и сопоставлять его с условием задачи. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 часов)</b>						
24.		Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	ИНМ	Понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой. Теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости	<b>Формулировать</b> определение перпендикулярных прямых в пространстве. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы, выражающие их признаки и свойства. Решать задачи на доказательство, вычисление и построение.	СП, ВП,
25.		Признак перпендикулярности прямой и плоскости	ИНМ, ЗИМ	Теорема, выражающая признак перпендикулярности прямой и плоскости. Решение задач по теме.	<b>Формулировать</b> определение перпендикулярности прямой и плоскости. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы, выражающие их признаки и свойства. <b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение.	УО, СП, ВП, Т
26.		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	ИНМ, ЗИМ	Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Решение задач по теме.	<b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теорему о прямой, перпендикулярной плоскости, с доказательством. <b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения.	ФО, СП, ВЫП, РК
27.		Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	УОСЗ	Закрепление теоретических знаний. Отработка навыков решения задач по теме	<b>Решать</b> задачи на доказательство, вычисление и построение по теме. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения.	ФО, СП, ВП, РК, Т
28.		Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	СЗУН	Закрепление теоретических знаний. Отработка навыков решения задач по тем	<b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения.	

29.		Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	ИНМ, ЗИМ	Работа над ошибками СР. Понятия перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояния от точки до плоскости. Связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. Применение изученной теории при решении задач	<b>Формулировать</b> определения расстояния от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и параллельной ей плоскостью. <b>Объяснить</b> понятия перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояния от точки до плоскости; связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теорему о трех перпендикулярах и обратную ей. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	СП, ВП
30.		Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах»	ЗИМ	Теорема о трех перпендикулярах и обратная ей теорема. Применение изученной теории при решении задач		ФО, СП, ВП, РК, СР
31.		Угол между прямой и плоскостью	ИНМ, ЗИМ	Работа над ошибками СР. Понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью	<b>Формулировать</b> определение угла между прямой и плоскостью. <b>Распознавать, формулировать</b> определение и <b>изображать</b> угол между прямой и плоскостью. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	СП, ВП
32.		Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	ЗИМ	Закрепление теоремы о трех перпендикулярах и обратной ей теоремы, понятия угла между прямой и плоскостью при решении задач	<b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения.	СП, ВП, РК, Т
33.		Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	УОСЗ	Совершенствование навыков решения задач. Проверка знаний, умений и навыков по теме		СП, ВП, РК, СР
34.		Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	СЗУН			СП, ВП, РК, СР
35.		Двугранный угол	ИНМ, ЗИМ	Понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла. Доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу. Задачи по теме	<b>Формулировать</b> определение угла между плоскостями, двугранного угла и линейного угла, градусной меры двугранного угла. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление	УО, СП, ВП
36.		Двугранный угол	ЗИМ, СЗУН	Формирование конструктивного навыка нахождения угла между плоскостями. Отработка определения двугранного угла		ФО, СП, ВП, РК, СР
37.		Признак перпендикулярности двух плоскостей	ИНМ, ЗИМ	Понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей. Теорема, выражающая признак перпендикулярности двух плоскостей.	<b>Формулировать</b> определение перпендикулярных плоскостей. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы, выражающие их признаки и свойства. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные	СП, ВП

				Применение изученной теории при решении задач	построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисления.	
38.		Прямоугольный параллелепипед	ИНМ, ЗИМ	Понятие прямоугольного параллелепипеда. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Решение задач по теме	<b>Распознавать, формулировать</b> определение и <b>изображать</b> прямоугольный параллелепипед. <b>Формулировать и доказывать</b> теоремы о свойствах параллелепипеда. <b>Решать</b> задачи на вычисление линейных величин. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи	УО, СП, ВП,
39.		Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	ЗИМ	Закрепление свойств прямоугольного параллелепипеда через решение задач	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство и построения, используя полученные знания по теме. <b>Решать</b> задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	УО, СП ВП, РК, Т
40.		Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	УОСЗ	Подготовка к контрольной работе. Систематизация знаний, умений и навыков по теме		СП, ВП, РК, СР
41.		<b>Контрольная работа № 3.</b> «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	КЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме		КР
<b>Глава III. Многогранники (11 часов)</b>						
42.		Понятие многогранника. Призма	ИНМ	Понятия многогранника и его элементов (граней, вершин, ребер, диагоналей), выпуклого и невыпуклого многогранника. Сумма плоских углов выпуклого многогранника при каждой его вершине. Понятия призмы и ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и оснований, высоты), прямой и наклонной призмы, правильной призмы. Решение задач	<b>Формулировать</b> определение и приводить примеры многогранников. <b>Формулировать</b> определение и <b>изображать</b> призму. <b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности. <b>Распознавать</b> многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов <b>решения.</b> <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.	СП, ВП, УО,
43.		Призма. Площадь поверхности призмы	ИНМ, ЗИМ	Понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы. Формула площади поверхности прямой призмы. Решение задач		СП, ВП, РК,
44.		Призма. Наклонная призма	ЗИМ,	Формула площади боковой поверхности наклонной призмы. Решение задач		УО, СП, ВП, РК, СР

45.		Решение задач по теме «Площадь поверхности призмы»	УОСЗ	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Призма»		ФО, СП, ВП, СР
46.		Пирамида. Правильная пирамида.	ИНМ, ЗИМ	Работа над ошибками СР. Понятия пирамиды и ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и основания, высоты), площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды	. <b>Формулировать</b> определение и <b>изображать</b> пирамиду, правильную пирамиду, усеченную пирамиду. <b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности различных многогранников. <b>Распознавать</b> многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием	СП, ВП, РК, Т
47.		Решение задач по теме «Правильная пирамида»	ЗИМ, СЗУН	Систематизация знаний о правильной пирамиде через решение задач		СП, ВП, РК, СР
48.		Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды	ИНМ, ЗИМ	Понятия усеченной пирамиды и ее элементов (боковых граней, оснований, высоты). Правильная усеченная пирамида и ее апофема. Доказательство того, что боковые грани усеченной пирамиды — трапеции. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды. Решение задач		СП, ВП, РК
49.		Решение задач по теме «Пирамида»	УОСЗ	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Пирамида»	<b>Формулировать</b> определение и приводить примеры изученных многогранников. <b>Изображать</b> их. <b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности этих многогранников. <b>Распознавать данные</b> многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.	СП, ВП, РК, Т
50.		Решение задач по теме «Пирамида»	УОСЗ, СЗУН	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Пирамида»		СП, ВП, РК, СР

51.		Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	Урок изучения нового материала	Понятие правильного многогранника. Пять видов правильных многогранников	<b>Формулировать</b> определение и <b>изображать</b> правильные многогранники. <b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности правильных многогранников. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Распознавать</b> многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире	СП, ВП, ФО
52.		<b>Контрольная работа № 4</b> «Многогранники»	КЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство и построения, используя полученные знания по теме. <b>Решать</b> задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисление.	КР
<b>Глава IV. Векторы в пространстве (6 часов)</b>						
53.		Понятие вектора. Равенство векторов	ИНМ, ЗИМ	Понятия вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора. Определения коллинеарных, равных векторов. Доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один. Решение задач. Правила сложения векторов в пространстве. Законы сложения. Два способа построения разности двух векторов. Правило сложения нескольких векторов в пространстве	<b>Формулировать</b> определения и <b>иллюстрировать</b> понятие вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, компланарных векторов, равных векторов.	СП, ВП,
54.		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	ИНМ, ЗИМ	Правило умножения вектора на число. Сочетательный и распределительные законы умножения. Решение задач	<b>Выполнять</b> операции над векторами. поиска пути решения и иллюстрации решения задач	СП, ВП, РК, СР
55.		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	ИНМ, ЗИМ	Определение компланарных векторов. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов. Решение задач	<b>Формулировать</b> определение компланарных векторов; <b>формулировать</b> и <b>доказывать</b> признак компланарности трех векторов; правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов.	СП, ВП, РК

56.		Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	ИНМ, ЗИМ	Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Решение задач по теме	<b>Находить</b> разложение вектора по трем некомпланарным векторам. <b>Выполнять</b> проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства.	СП, ВР, УО
57.		Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	УОСЗ	Подготовка к контрольной работе. Систематизация знаний, умений и навыков по теме	<b>Выполнять</b> операции над векторами. <b>Находить</b> разложение вектора по трем некомпланарным векторам. <b>Выполнять</b> проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач
58.		Зачёт «Векторы в пространстве»	КЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме	<b>Формулировать</b> определение компланарных векторов. <b>Выполнять</b> операции над векторами. <b>Находить</b> разложение вектора по трем некомпланарным векторам. <b>Выполнять</b> проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательств	34

**Заключительное повторение курса геометрии за 10 класс 5 часа)**

59.		Повторение « Аксиомы стереометрии»	УОСЗ СЗУН	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Аксиомы стереометрии»,	<b>Формулировать, доказывать и оперировать</b> основными понятиями стереометрии, применять их к решению задач по стереометрии. <b>Моделировать</b> условия задач.	СП, ВП, РК
60.		Повторение. «Параллельность прямых и плоскостей»	УОСЗ, СЗУН	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Параллельность прямых и плоскостей»		СП, ВП, РК
61.		Повторение. «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	УОСЗ, СЗУН	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Параллельность прямых и плоскостей»		СП, ВП, РК
62.		Повторение. «Многогранники»	УОСЗ, СЗУН	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Многогранники»		СП, ВП, РК
63.		Заключительный урок-беседа по курсу геометрии 10 класс		Систематизация знаний, умений и навыков по основным тема геометрии		СП, ВП, РК
64.		Решение задач		Систематизация знаний, умений и навыков по основным тема геометрии		РК
65.		Решение задач		Систематизация знаний, умений и навыков по основным тема геометрии		РК
66.		Решение задач		Систематизация знаний, умений и навыков по основным тема геометрии		РК
67.		Решение задач		Систематизация знаний, умений и навыков по основным тема геометрии		РК
68.		Решение задач		Систематизация знаний, умений и навыков по основным тема геометрии		

# 11 класс

№ урока	Основное содержание по темам	Тип / форма урока	Планируемые результаты обучения	Виды и формы контроля
<b>Повторение курса геометрии 10 класса (2ч)</b>				
1	Урок повторения по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей»	СЗУН		ВП, СП, СР, УО
2	Урок повторения по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	СЗУН		ВП, СП, СР, УО
<b>Метод координат в пространстве. Движения (15ч)</b>				
3	Векторы. Прямоугольная система координат в пространстве	ИНМ ЗИМ	<b>Объяснять и иллюстрировать</b> понятие пространственной декартовой системы координат в пространстве, координат точки. <b>Строить</b> точку по заданным её координатам и <b>находить</b> координаты точки, изображённой в заданной системе координат	СП, ВП, УО
4	Координаты вектора	ИНМ ЗИМ	<b>Объяснять и иллюстрировать</b> понятие координат вектора в данной системе координат; понятие равных, коллинеарных и компланарных векторов. <b>Выводить и использовать</b> формулу разложения вектора по координатным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ . Применять правила действий над векторами с заданными координатами.	ВП, УО
5	Координаты вектора	СЗУН		УО, Т, СП, ВП, СР
6	Связь между координатами векторов и координатами точек	ИНМ ЗИМ	<b>Объяснять и иллюстрировать</b> понятие радиус-вектора произвольной точки пространства; <b>Выводить и использовать</b> формулы для нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала вектора.	СП, ВП, УО, СР
7	Простейшие задачи в координатах.	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить и использовать</b> формулы для нахождения координат середины отрезка, вычисления длины вектора через его координаты; расстояния между двумя точками пространства.	СП, ВП, УО, СР
8	Простейшие задачи в координатах.	СЗУН		
9	<b>Контрольная работа №1</b> Простейшие задачи в координатах.	КЗУ	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство и построения, используя полученные знания по теме. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	КР
10-11	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	ИНМ ЗИМ	<b>Объяснять и иллюстрировать</b> понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов. Использовать формулу вычисления скалярного произведения. <b>Выводить и использовать</b> формулу скалярного произведения векторов в координатах и свойства скалярного произведения. <b>Вычислять</b> скалярное произведение векторов и угол между векторами.	СП, ВП, УО,
	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	ЗИМ СЗУН		СП, ВП, РК, СР

12		Вычисление углов между прямыми, прямой и плоскостью	ИНМ ЗИМ	<b>Использовать</b> скалярное произведение векторов при решении задач на вычисление углов между прямыми, а также между прямой и плоскостью.	СП, ВП, УО, СР
13		Повторение вопросов теории и решения задач	СЗУН	<b>Использовать</b> формулу скалярного произведения векторов в координатах, косинуса угла между данными векторами через их координаты, косинуса угла между прямыми через координаты их направляющих векторов при решении задач.	СП, ВП, РК, СР
14		Применение координатно-векторного метода к решению задач на вычисление расстояний	ИНМ ЗИМ		ВП, УО, СП, РК, СР
15		<b>Контрольная работа №2</b> Метод координат в пространстве	КЗУ	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство и построения, используя полученные знания по теме. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи	КР
16		Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	ИНМ	<b>Объяснять и формулировать</b> понятие движения пространства; основные виды движений; определения осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса; понятия симметричных фигур в пространстве. <b>Строить</b> симметричные фигуры. <b>Выполнять</b> параллельный перенос фигур.	СП, ВП, УО
17		Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	ЗИМ СЗУН		СП, ВП, УО, СР
<b>Цилиндр. Конус. Шар. (16ч)</b>					
18		Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	ИНМ ЗИМ	<b>Объяснять и формулировать</b> понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса); сечения цилиндра, развертки боковой поверхности цилиндра. <b>Формулировать</b> определение и <b>изображать</b> цилиндр. <b>Использовать</b> формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра для решения задач. <b>Распознавать</b> цилиндр на чертежах, моделях и в реальном мире.	СП, ВП, УО, СР, РК
19		Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	ЗИМ		СП, ВП, УО, СР, РК
20		Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
21		Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	ИНМ ЗИМ СЗУН	<b>Формулировать</b> определение и <b>изображать</b> конус, усеченный конус. <b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности конуса, усеченного конуса. <b>Распознавать</b> конус, усеченный конус на чертежах, моделях и в реальном мире. Моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения.	СП, ВП, УО, СР, РК
22		Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	ЗИМ СЗУН		
23		Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	ЗИМ СЗУН		
24		Сфера и шар. Уравнение сферы.	ИНМ ЗИМ	<b>Объяснять и иллюстрировать</b> понятия сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра). <b>Формулировать</b> определения и изображать сферу и шар. <b>Формулировать</b> определение плоскости касательной к сфере. <b>Формулировать и доказывать</b>	СП, ВП, УО, СР
25		Взаимное положение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	ИНМ ЗИМ		

26		Касательная плоскость к сфере.	ИНМ ЗИМ	теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере.	
27		Площадь сферы	ИНМ ЗИМ СЗУН	<b>Выводить и использовать</b> уравнение поверхности, уравнения сферы, формулу площади поверхности сферы	СП, ВП, УО, СР
28		Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	ИНМ ЗИМ	<b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса. <b>Распознавать</b> тела вращения, на чертежах, моделях и в реальном мире. <b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять на чертеже</b> конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, УО
29		Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	ЗИМ СЗУН		СП, ВП, УО, Т, РК
30		Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	ЗИМ СЗУН		СП, ВП, УО, Т, РК, СР
31		<b>Контрольная работа №3</b>	КЗУ	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство и построения, используя полученные знания по теме. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи	КР
32-		Решение задач на комбинации тел и многогранников	СЗУН	<b>Моделировать</b> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять на чертеже</b> конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задач	СП, ВП, УО, СР, РК
33		Решение задач на комбинации тел и многогранников	СЗУН		СП, ВП, УО, СР,
<b>Объемы тел (21ч)</b>					
34		Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	ИНМ ЗИМ	<b>Иметь представление</b> о понятии объема тела, <b>использовать</b> формулы вычисления объема прямоугольного параллелепипеда. <b>Применять</b> формулы для решения простейших задач. <b>Формулировать и объяснять</b> свойства объема. <b>Формулировать и доказывать</b> теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <b>Работать</b> по заданному алгоритму.	СП, ВП, УО, СР
35		Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.	ИНМ ЗИМ	<b>Формулировать и доказывать</b> формулу объема теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <b>Применять</b> изученные формулы к решению задач на доказательство и вычисление. <b>Работать</b> по заданному алгоритму, <b>аргументировать</b> ответ или ошибку.	СП, ВП, УО, СР
36		Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач	ИНМ ЗИМ	<b>Формулировать</b> формулы объема прямоугольного параллелепипеда и прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. <b>Опираясь на данные</b>	СП, ВП, УО, СР

				условия задачи, <b>находить возможности</b> применения необходимых формул. <b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	
37		Объем прямой призмы	ИНМ ЗИМ	<b>Использовать</b> формулы объемов призмы и прямоугольного параллелепипеда. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить возможности</b> применения необходимых формул. <b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, УО, СР
38		Объем цилиндра	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить</b> формулу объема цилиндра. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить</b> возможность применения необходимых формул. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, УО, СР
39		Объем цилиндра			СП, ВП, УО, ФО, РК, СР
40		Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	ИНМ ЗИМ СЗУН	<b>Понимать</b> основную формулу для вычисления объемов тел с помощью интеграла. <b>Решать</b> задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить возможности</b> применения необходимых формул.	СП, ВП, УО, СР
41		Объем наклонной призмы	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить</b> формулу объема наклонной призмы. <b>Применять</b> формулу для решения задачи на вычисление объема наклонной призмы с помощью определенного интеграла. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат.	СП, ВП, УО, СР
42		Объем пирамиды	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить</b> формулы объема пирамиды, усеченной пирамиды. <b>Решать</b> задачи на вычисление объема пирамиды с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить возможности</b> применения необходимых формул. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат	СП, ВП, УО, СР
43		Объем пирамиды	ЗИМ СЗУН		
44		Объем пирамиды	СЗУН		

45		Объем конуса	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить</b> формулу объема наклонной призмы. <b>Применять</b> формулу для решения задачи на вычисление объема наклонной призмы с помощью определенного интеграла. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.	СП, ВП, СР, УО
46		Объем конуса	СЗУН		
47		<b>Контрольная работа № 4</b>	КЗУ	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство, используя полученные знания по теме. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи	КР
48		Объем шара	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить</b> формулу объема шара. <b>Решать</b> задачи на вычисление объема шара с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить возможности</b> применения формул. <b>Использовать</b> формулу объема шара для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <b>Применять</b> изученные свойства шара и формулу для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, СР, УО
49		Объем шара	СЗУН		
50		Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	ИНМ ЗИМ	<b>Выводить</b> формулы объемов шарового сегмента, шарового пояса. <b>Решать</b> задачи на вычисление объемов шарового сегмента, шарового пояса с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить возможности</b> применения необходимых формул. <b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <b>Применять</b> изученные свойства шарового сегмента, шарового пояса и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, УО, СР
51		Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	СЗУН		
52		Площадь сферы	ИНМ ЗИМ	<b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности сферы. <b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, СР, УО

53		Решение задач по теме «Объем шара и площадь сферы»	СЗУН	<b>Решать</b> задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить возможности</b> применения необходимых формул. <b>Решать</b> задачи на вычисление площади поверхности сферы. <b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <b>Применять</b> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	СП, ВП, СР, УО
54		<b>Контрольная работа № 5</b>	КЗУ	<b>Решать</b> задачи на вычисление, доказательство используя полученные знания по теме. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи	КР
		<b>Повторение14</b>			
55		Решение планиметрических задач	УОСЗ СЗУН	<b>Формулировать</b> аксиомы пространства и основные теоремы, определяющие взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, <b>распознавать</b> на чертежах, <b>доказывать</b> параллельность и перпендикулярность прямых, прямых и плоскостей, двух плоскостей в пространстве, <b>применять</b> данные теоремы при решении стереометрических задач на вычисление и доказательство. <b>Определять</b> углы и расстояния в пространстве, <b>вычислять</b> , используя признаки и теоремы, <b>использовать</b> координатный метод в пространстве и соответствующий алгоритм и формулы. <b>Определять</b> виды многогранников, <b>формулировать</b> теоремы, связанные с многогранниками, формулами площадей поверхности и объемов, <b>применять</b> эти формулы при решении различных видов задач	СП, ВП, УО, СР
56		Решение планиметрических задач	УОСЗ СЗУН	<b>Формулировать</b> теоремы, связанные с многогранниками, формулами площадей поверхности и объемов, <b>применять</b> эти формулы при решении различных видов задач	СП, ВП, УО, СР
57		Параллельность в пространстве	УОСЗ СЗУН	<b>Формулировать</b> аксиомы пространства и основные теоремы, определяющие взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, <b>распознавать</b> на чертежах, <b>доказывать</b> параллельность и перпендикулярность прямых, прямых и плоскостей, двух плоскостей в пространстве, <b>применять</b> данные теоремы при решении стереометрических задач на вычисление и доказательство.	СП, ВП, УО, СР
58		Перпендикулярность в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР
59		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР
60		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК

61		Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	УОСЗ СЗУН	метод в пространстве и соответствующий алгоритм и формулы. <b>Определять</b> виды многогранников, формулировать теоремы, связанные с многогранниками, формулами площадей поверхности и объемов, <b>применять</b> этот материал при решении задач.	СП, ВП, УО, СР, РК
62		Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
63		Векторы в пространстве. Метод координат	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
64		Тела вращения. Объемы тел	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
65		Тела вращения. Объемы тел	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
66		Решение задач по всему курсу	СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
67		Решение задач по всему курсу	УОСЗ СЗУН		СП, ВП, УО, СР, РК
68		Решение задач по всему курсу	УОСЗ СЗУН	<b>Формулировать, доказывать и оперировать</b> основными понятиями стереометрии, применять их к решению задач по стереометрии. <b>Моделировать</b> условия задач.	СП, ВП, УО, СР, РК

### Принятые сокращения:

ИНМ – изучение нового материала

ЗИМ – закрепление изученного материала

СЗУН – совершенствование знаний, умений, навыков

УОСЗ – урок обобщения и систематизации знаний

КЗУ – контроль знаний и умений

Т – тест

СП – самопроверка

ВП – взаимопроверка

СР – самостоятельная работа

РК – работа по карточкам

ФО – фронтальный опрос

УО – устный опрос

ПР – проверочная работа

З – зачет