



**ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 553 с углублённым изучением английского  
языка Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

**192281, г. Санкт-Петербург,  
ул. Ярослава Гашека, дом 4, корпус 4  
т/ф (812) 778-21-31  
ИНН 7816167751 КПП 781601001**

**РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕДОВАНА**

**К УТВЕРЖДЕНИЮ**

Решением Педагогического совета  
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБОУ СОШ № 553  
\_\_\_\_\_ А.А. Судаков  
«31» августа 2023г.

**Рабочая программа**

**Математика**

**11 класс**

**учитель О.А. Новикова**

**Санкт-Петербург – 2023 г.**

## Содержание

1.	Пояснительная записка	3
1.1.	Нормативная база	3
1.2.	УМК	4
1.3.	Общая характеристика учебного предмета	4
1.4.	Цели и задачи	5
1.5.	Место предмета в федеральном базисном учебном плане	6
1.6.	Планируемые результаты освоения учебного предмета	6
1.7.	Содержание программы	10
1.8.	Типы уроков, виды контроля	11
1.9.	Оценивание работ, устных ответов обучающихся	11
2.	Список используемой литературы	13
3.	Календарно-тематическое планирование	15

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Нормативная база**

Рабочая программа по математике составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115,
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (для XI классов),
- Постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»,
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, среднего общего, основного общего образования»,
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 №1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»,

- Законом Санкт-Петербурга от 17.07.2013 № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге»,
- Федеральной программой среднего общего образования по математике (базовый уровень)
- Учебным планом СОО ГБОУ СОШ № 553 с углубленным изучением английского языка Фрунзенского района Санкт-Петербурга на 2023-2024 учебный год,
- Положением о рабочей программе педагога ГБОУ СОШ № 553 с углубленным изучением английского языка Фрунзенского района Санкт – Петербурга.

## **1.2. УМК**

- 1) Колягин Ю М и др. Математика: Алгебра и начала математического анализа для 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ М.: Просвещение, 2020
- 2) Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др., Геометрия 10-11 классы: учеб. Для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/М.:Просвещение, 2020 г.

## **1.3 Общая характеристика учебного предмета**

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;

- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

#### **1.4. Цели и задач**

Изучение математики на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
  - развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
  - овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
  - воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Решаются следующие задачи:

- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения математических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- воспитание убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного

выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники.

- формирование навыков использовать приобретенные знания и умения для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Данные задачи могут быть успешно решены, если на занятиях и в самостоятельной работе обучающихся сочетаются теоретическая работа с достаточным количеством практических работ, уделяется большое внимание эксперименту, анализу данных, получаемых экспериментально, предоставляется возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования.

### **1.5. Место предмета в федеральном базисном учебном плане**

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 272 часа для обязательного изучения математики на базовом уровне ступени среднего (полного) общего образования. В том числе в X и XI классах по 136 учебных часов из расчета 4 учебных часа в неделю.

### **1.6 Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы СОО отражают:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

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

- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы СОО отражают:

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

**Предметные результаты** освоения основной образовательной программы СОО ("Математика" (базовый уровень)) ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:



- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- 7) распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- 8) изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения многогранников; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- 9) применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул; вычислять расстояния и углы в пространстве; применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

10) Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

11) находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, расстояние между двумя точками; находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса.

12) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

13) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач

## **1.7 Содержание программы**

### **Алгебра и начала математического анализа**

#### **1. Производная и ее геометрический смысл**

Производная. Производная степенной функции.

Правила дифференцирования.

Производные некоторых элементарных функций.

Геометрический смысл производной.

#### **2. Применение производной к исследованию функций**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.

Применение производной к построению графиков функций.

Наибольшее и наименьшее значение функции.

#### **3. Интеграл**

Первообразная. Правила нахождения первообразных

. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов.

Вычисление площадей с помощью интегралов.

#### **4. Комбинаторика**

Правило произведения. Перестановки. Размещения.

Сочетания и их свойства.

Бином Ньютона.

## 5. Элементы теории вероятностей

События. Комбинации событий. Противоположное событие.

Вероятность событий.

Сложение вероятностей. Независимые события.

Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

## 6. Статистика

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

## Геометрия

1. Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

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

3. Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

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

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

## 1.8 Типы уроков, виды контроля

Учебный процесс ориентирован на рациональное сочетание устных и письменных видов работы как при изучении теории, так и при решении задач; сбалансированное сочетание традиционных и новых методов обучения; оптимизированное применение объяснительно-иллюстративных и эвристических методов; использование современных технических средств обучения.

Сокращения, используемые в рабочей программе:

Типы уроков:	Виды контроля:
УОНМ — урок ознакомления с новым материалом.	ФО — фронтальный опрос

УЗИМ — урок закрепления изученного материала. УПЗУ — урок применения знаний и умений. УОСЗ — урок обобщения и систематизации знаний. КУ — комбинированный урок.	ИО – индивидуальный опрос СР — самостоятельная работа МД – математический диктант ДМ – дидактические материалы КР – контрольная работа ПР – практическая работа Т – тестовая работа
--	---

### 1.9 Оценивание работ, устных ответов обучающихся

Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является 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); допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если:

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

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4»,

если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки

в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

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

## **2 Список используемой литературы**

*Учебно-методический комплект*

- 1) Колягин Ю М и др. Математика: Алгебра и начала математического анализа для 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ М.: Просвещение, 2020
- 2) Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. , Геометрия 10-11 классы: учеб. Для общеобразовательных организаций :базовый и углубленный уровни/М.:Просвещение, 2020 г.
- 3) Б. Г. Зив, В.А.Гольдич. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. – СПб: Петроглиф, 2011
- 4) М.И.Шабунин, М.И.Ткачева, Н.Е.Федорова, О.Н.Доброва. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. – М.: Просвещение, 2009
- 5) Ершова А.П., В. В.Голобородько. Самостоятельные и контрольные работы.-М.: илекса, 2017
- 6) Б.Г. Зив Дидактические материалы по геометрии для 10- 11 класса –СПб. ЧеРо-на-Неве,2017

### 3. Календарно-тематическое планирование

№	Тема урока	Кол-во часов	Тип урока	Элементы содержания	Планируемые результаты освоения материала	Виды контроля	Дата
1	Повторение. Иррациональные уравнения.	1	УОНМ	Иррациональные уравнения.	Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос.	ФО	
2	Повторение. Показательная функция и ее свойства	1	УПЗУ	. Показательная функция и ее свойства.	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).	СР	
3	Повторение. Показательная функция и ее свойства.	1	УПЗУ	. Показательная функция и ее свойства.	Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить	ФО	

					<p>график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос.</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач</p>		
4	Повторение. Логарифмическая функция.	1	КУ	Логарифмическая функция и ее свойства	<p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.</p> <p>Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их.</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач</p>	СР	
5	Повторение. Тригонометрические формулы.	1	УОНМ	Тригонометрические формулы.	<p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов</p> <p>а и –</p>	МД	



					а, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач		
6	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1	УЗИМ	. Тригонометрические уравнения.	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ . Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность,	СР	
7	Область определения и множество значений тригонометрических функции	1	УОНМ	Область определения и множество значений тригонометрических функции		ФО	
8	Область определения и множество значений тригонометрических функции	1	УПЗУ	Область определения и множество значений тригонометрических функции		ИО	
9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	КУ	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций		ФО	
10	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	КУ	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций		ФО	
11	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	1	УОНМ	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график		СР	
12	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	1	КУ	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график		МД	
13	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	1	КУ	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график		ДМ	
14	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	1	УОНМ	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график		Т	
15	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	1	УОСЗ	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график		СР	

	график			график	нечётность, периодичность). Изобразить графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам		
16	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$	1	УОНМ	Свойство функции $y=\sin x$ и ее график		ФО	
17	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$	1	УЗИМ	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$		Т	
18	Обратные тригонометрические функции.	1	УОНМ	Обратные тригонометрические функции.		СР	
19	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Тригонометрические функции"	1	КУ	Свойство функции $y=\cos x$ и ее график. Свойство функции $y=\sin x$ и ее график. Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$ . Обратные тригонометрические функции.		ДМ	
20	Контрольная работа №1 по теме "Тригонометрические функции"	1	КУ			КР	
<b>Производная и ее геометрический смысл (16 часов)</b>							
21	Производная	1	УОНМ	Определение производной, правила вычисления, применение производной.	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных	ФО, ДМ	
22	Производная	1	УЗИМ	Правила вычисления, применение производной.		ДМ, ИО	
23	Производная степенной функции	1	КУ	Производная степенной функции		ДЗ, ИО	
24	Производная степенной функции	1	УПЗУ	Производная степенной функции		ДМ, СР	
25	Правила дифференцирования	1	УОНМ	Правила дифференцирования		ИО, ДМ	
26	Правила дифференцирования	1	УОНМ	Правила дифференцирования, применение правил дифференцирования		ФО, Т	
27	Правила дифференцирования	1	УЗИМ	Правила дифференцирования, применение правил дифференцирования		СР	

28	Производные некоторых элементарных функций	1	УОНМ	Производные некоторых элементарных функций и их применение	функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Применять понятие производной при решении задач	ДМ,ИО	
29	Производные некоторых элементарных функций	1	УЗИМ	Производные некоторых элементарных функций и их применение		ДЗ, Т	
30	Производные некоторых элементарных функций	1	КУ	Производные некоторых элементарных функций и их применение		СР	
31	Геометрический смысл производной	1	УОНМ	Геометрический смысл производной		ФО	
32	Геометрический смысл производной	1	УЗИМ	Геометрический смысл производной		ИО,Т	
33	Геометрический смысл производной	1	УПЗУ	Геометрический смысл производной		СР	
34	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	УОЗС	Правила вычисления, применение производной, производная степенной функции, правила дифференцирования, применение правил дифференцирования, производные некоторых элементарных функций и их применение, геометрический смысл производной		ДЗ, работа на уроке	
35	Контрольная работа №1 по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	КУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Производная»	Кр		
<b>Применение производной к исследованию функций (12 часов)</b>							
36	Возрастание и убывание функций	1	УОНМ	Определение, признак возрастания(убывания)	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с	ДЗ, работа на уроке	

				функций	<p>помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Применение производной для исследования функций, построения графика функции, нахождения наибольших и наименьших значений величин, применение производной для исследования функций, построения графика функции, нахождения наибольших и наименьших значений величин. Решение практических задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения величин.</p>		
37	Возрастание и убывание функций	1	УЗИМ	Определение, признак возрастания(убывания) функций		СР	
38	Экстремумы функций	1	УОИМ	Критические(стационарные) точки функции, точки максимума и минимума функции		ДЗ, работа на уроке	
39	Экстремумы функций	1	УЗИМ	Критические(стационарные) точки функции, точки максимума и минимума функции		СР	
40	Применение производной к построению графиков функций	1	УОИМ	Применение производной для исследования функций, построения графика функции, нахождения наибольших и наименьших значений величин		ДЗ, работа на уроке	
41	Применение производной к построению графиков функций	1	УПЗУ	Применение производной для исследования функций, построения графика функции, нахождения наибольших и наименьших значений величин		СР	
42	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	УОИМ	Нахождения наибольших и наименьших значений величин		ДЗ, работа на уроке	
43	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	УПЗУ	Нахождения наибольших и наименьших значений величин		ДЗ, работа на уроке	
44	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1	КУ	Определение выпуклости графика функции и их нахождение, точки перегиба		ДЗ, работа на уроке	
45	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к	1	УОЗС	Применение производной для исследования функций, построения графика функции,	СР		

	исследованию функций»			нахождения наибольших и наименьших значений величин, применение производной для исследования функций, построения графика функции, нахождения наибольших и наименьших значений величин			
46	Контрольная работа №2 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Применение производной к исследованию функций»		КР	
<b>Тела и поверхности вращения (15 часов)</b>							
47	Понятие цилиндра	1	УОНМ	Понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса). Сечения цилиндра. Развертка боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач	ДЗ, работа на уроке	
48	Площадь поверхности цилиндра	1	УОНМ			СР	
49	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1	УОНМ				
50	Понятие конуса	1	КУ	Понятие конической поверхности. Конус и его элементы (боковая поверхность, основание,	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его	ДЗ, работа на уроке	
51	Площадь поверхности конуса	1	УОНМ			СР	

				<p>вершина, образующие, ось, высота). Сечения конуса. Развертка боковой поверхности конуса. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности конуса. Понятия усеченного конуса и его элементов (боковой поверхности, оснований, вершины, образующих, оси, высоты). Сечения усеченного конуса</p>	<p>элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач</p>		
52	Усеченный конус	1	УПЗУ	<p>Решение задач на использование теории о цилиндре</p>	<p>Объяснять, что означают слова «цилиндр вписан в призму (описан около призмы)», «конус вписан в пирамиду (описан около пирамиды)», «цилиндр вписан в конус»; решать задачи, в которых фигурируют комбинации цилиндра (конуса) и призмы (пирамиды)</p>	Т	
53	Сфера и шар	1	УОНМ	<p>Понятия сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра). Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферы</p>	<p>Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать</p>	ДЗ, работа на уроке	

					теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, какой многогранник называется описанным около сферы и какой – вписанным в сферу		
54	Взаимное расположение сферы и шара	1	КУ	Три случая взаимного расположения сферы и плоскости. Взаимное расположение сферы и прямой	Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; формулировать определение касательной прямой к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной прямой	Т, ФО	
55	Взаимное расположение сферы и шара		КУ			Формулировать определения шара, его центра, радиуса и диаметра;	СР
56	Касательная плоскость к сфере	1	УОНМ	Площадь сферы и ее частей. Понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник. Формула площади сферы. Решение задач.	формулировать теорему об объёме шара; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы, использовать формулы объёма шара и площади сферы при решении задач	ДЗ, работа на уроке	
57	Площадь сферы	1	УЗИМ	Понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса). Сечения цилиндра. Развертка боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. . Конус и его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота). Сечения конуса.	Объяснять, что означают слова «шар вписан в пирамиду (конус)», «шар описан около пирамиды (конуса)», «шар вписан в цилиндр» и т. д.; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения	ДЗ, работа на уроке	
58	Контрольная работа №4 по теме "Цилиндр, конус, шар"	1	УПЗУ			СР	
59	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	УОСЗ			ДЗ, работа на уроке	

				Развертка боковой поверхности конуса. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности конуса. Понятия усеченного конуса и его элементов (боковой поверхности, оснований, вершины, образующих, оси, высоты). Сечения усеченного конуса. Площадь сферы и ее частей. Понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник. Формула площади сферы. Объем шара.			
60	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	УПЗУ	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	КР	
61	Объем прямой призмы.	1	УОНМ	Объем прямой призмы. Формула для решения задач	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	ФО,ИО	
62	Объем цилиндра	1	УОНМ	Объем цилиндра Формула для решения задач.		СР	
63	Объем прямой призмы и цилиндра	1	КУ	Объем прямой призмы и цилиндра Формула для решения задач.		Т	
64	Объем наклонной призмы	1	УЗИМ	Объем наклонной призмы	Выводить интегральную формулу для	ФО,ИО	



				Формула для решения задач.	вычисления объёмов тел и доказывать		
65	Объем пирамиды	1	УЗИМ	Объем пирамиды. Формула для решения задач.	с её помощью теоремы об объёме наклонной	МД	
66	Объем конуса	1	УОИМ	Объем конуса. Формула для решения задач.	призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	МД	
67	Объем шара	1	УОИМ	Объем шара.	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью	ФО	
68	Площадь сферы	1	УЗИМ	Площадь сферы. Формула для решения задач	выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел	ИО	
69	Решение задач по теме "Объёмы тел"	1	УПЗУ	Понятие объёма. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем шара.	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью	СР	
70	Решение задач по теме "Объёмы тел"	1	УОСЗ	Объем конуса. Объем пирамиды. Объем наклонной призмы. Объем прямой призмы и цилиндра	выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	МД	
71	Контрольная работа №5 по теме "Объёмы тел"	1	КУ			КР	
<b>Интеграл (10 часов)</b>							
72	Первообразная	1	УОИМ	Дифференцирование, интегрирование, первообразная.	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций:	ДЗ, работа на уроке	
73	Первообразная	1	УЗИМ	Дифференцирование, интегрирование,	$y = xp$ , где $p \in \mathbb{R}$ ,	СР	

				первообразная.	$y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла		
74	Правила нахождения первообразных	1	УОНМ	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, Таблица первообразных, правила нахождения первообразных.		ДЗ, работа на уроке	
75	Правила нахождения первообразных	1	УЗИМ	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, Таблица первообразных, правила нахождения первообразных.		Т	
76	Правила нахождения первообразных	1	УПЗУ	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, Таблица первообразных, правила нахождения первообразных.		СР	
77	Площадь криволинейной трапеции	1	УОНМ	Криволинейная трапеция. Площадь криволинейной трапеции.		ДЗ, работа на уроке	
78	Площадь криволинейной трапеции	1	УЗИМ	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов		ДЗ, работа на уроке	
79	Применение производной интеграла к решению практических задач	1	КУ	Применение производной интеграла к решению практических задач		ДЗ, работа на уроке	
80	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1	УОСЗ	Дифференцирование, интегрирование, первообразная,		СР	

81	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1	УОЗЗ	Таблица первообразных, правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной интеграла к решению практических задач		ДМ	
82	Контрольная работа №4 по теме «Интеграл»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Интеграл»		КР	
<b>Комбинаторика (10 часов)</b>							
83	Правило произведения	1	УОНМ	Правило произведения	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень	ДЗ, работа на уроке	
84	Перестановки	1	УОНМ	Определение и формула		ДЗ, работа на уроке	
85	Перестановки	1	КУ	Определение и формула		СР	
86	Размещения	1	УОНМ	Определение и формула		ДЗ, работа на уроке	
87	Сочетания и их свойства	1	УОНМ	Определение и формула		ДЗ, работа на уроке	
88	Сочетания и их свойства	1	УЗИМ	Определение и формула, решение задач		ДЗ, работа на уроке	
89	Бином Ньютона	1	КУ	Определение и формула		ДЗ, работа на уроке	
90	Бином Ньютона	1	КУ	Определение и формула, решение задач		СР	
91	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	1	УОЗС	Решение задач по теме «Комбинаторика»		ДМ	
92	Контрольная работа №6 по теме «Комбинаторика»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Комбинаторика»		КР	

Элементы теории вероятностей (11 часов)							
93	События	1	УОНМ	События	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел	ДЗ, работа на уроке	
94	Комбинация событий. Противоположное событие	1	КУ	Комбинация событий. Противоположное событие		ДЗ, работа на уроке	
95	Вероятность события	1	УОНМ	Вероятность события		ДЗ, работа на уроке	
96	Сложение вероятностей	1	УОНМ	Сложение вероятностей		ДЗ, работа на уроке	
97	Независимые события. Умножение вероятностей	1	КУ	Независимые события. Умножение вероятностей		ДЗ, работа на уроке	
98	Статистическая вероятность	1	УОНМ	Статистическая вероятность		ДЗ, работа на уроке	
99	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	1	УОЗС	Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность		Т	
100	Контрольная работа №7 по теме «Элементы теории вероятностей»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Элементы теории вероятностей»		КР	
Статистика (8 часов)							
101	Случайные величины	1	УОНМ	Случайные величины	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений	ДЗ, работа на уроке	
102	Центральные тенденции	1	УОНМ	Центральные тенденции		ДЗ, работа на уроке	
103	Меры разброса	1	УЗИМ	Меры разброса		ДЗ, работа на уроке	
104	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика»	1	УОЗС	Центральные тенденции, случайные величины, меры разброса		СР	

					случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений		
<b>Координаты и векторы (21 час)</b>							
105	Понятие вектора. Равенство векторов	1	УОНМ	Понятие вектора. Равенство векторов	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин	ФО, работа на уроке	
106	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	УОНМ	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами	ИО	
107	Умножение вектора на число	1	КУ	Умножение вектора на число		МД	
108	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда	1	УОНМ	Понятие компланарных векторов. Правило параллелепипеда. Разложение	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке	ФО	
109	Разложение вектора по трем	1	УОНМ			ФО	

	некомпланарным векторам			вектора по трем некомпланарным векторам	компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач		
110	Прямоугольная система координат. Координаты вектора.	1	УОНМ	Понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки. Решение задач на нахождение координат точки, умение строить точку по заданным координатам	Объяснять, что такое ось координат, как определяется координата точки по данной оси, как вводится и обозначается прямоугольная система координат в пространстве, как называются оси координат; выводить и использовать в решениях задач формулы координат середины отрезка	Т,ФО	
111	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	УОНМ	Повторение действий над векторами, простейших задач в координатах. Решение задач	Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах	СР	
112	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	1	УОНМ	Координаты вектора. Понятие радиус-вектора произвольной точки пространства. Нахождение координаты вектора по координатам точек конца и начала вектора	Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать и доказывать теорему о координатах равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и выводить формулу косинуса угла между векторами через их координаты	ДЗ, работа на уроке	
113	Угол между векторами	1	УОНМ	Понятие угла между векторами. Нахождение угла между векторами по их координатам.		ДЗ, работа на уроке	

114	Скалярное произведение векторов	1	КУ	Скалярное произведение векторов. Две формулы нахождения скалярного произведения векторов. Основные свойства скалярного произведения векторов	Формулировать определение скалярного произведения векторов, обосновывать его свойства и выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов	СР	
115	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	УОНМ	Использование скалярного произведения векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью	Объяснять, какой вектор называется направляющим вектором прямой, как вычислить угол между двумя прямыми, если известны координаты их направляющих векторов; как вычислить угол между прямой и плоскостью, если известны координаты направляющего вектора прямой и вектора, перпендикулярного к плоскости, как вычислить угол между двумя плоскостями, если известны координаты векторов, перпендикулярных к этим плоскостям	ДЗ, работа на уроке	
116	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	УОНМ	Использование скалярного произведения векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью		ДЗ, работа на уроке	
117	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	УОНМ	Понятия центральной симметрии, зеркальной симметрии, осевой симметрии. Использование при решении задач	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения при решении геометрических задач	СР	
118	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1	УОНМ			Р	
119	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Векторы"	1	УЗИМ	Координаты вектора. Понятие радиус-вектора произвольной точки пространства.	Применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач	СР	

				Нахождение координаты вектора по координатам точек конца и начала вектора. Использование скалярного произведения векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью			
120	Контрольная работа №5 по теме «Координаты и векторы»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Координаты вектора»		КР	
121	Повторение. Подготовка к ЕГЭ Вычисления и преобразования иррациональных выражений	1	УПЗУ	Вычисления и преобразования иррациональных выражений	Производить вычисления и преобразования алгебраических, рациональных выражений, дробей	КИМ,ИО	
122	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Вычисления и преобразования выражений со степенями	1	КУ	. Вычисления и преобразования выражений со степенями	Производить вычисления и преобразования алгебраических, рациональных выражений, дробей	КИМ,ИО	
123	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Вычисления и преобразования логарифмических выражений	1	КУ	. Вычисления и преобразования логарифмических выражений	Производить вычисления и преобразования логарифмических выражений	КИМ,ИО	
124	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Вычисления и преобразования тригонометрических выражений	1	КУ	. Вычисления и преобразования тригонометрических выражений	Производить вычисления и преобразования тригонометрических выражений	КИМ,ФО	
125	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Решение тригонометрических уравнений.	1	КУ	Решение тригонометрических уравнений.	Уметь решать задачи на движение по воде	КИМ,ФО	
126	Итоговая контрольная работа	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков		КР,КИМ	
127	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Решение иррациональных, рациональных уравнений и неравенств	1	КУ	. Решение иррациональных, рациональных уравнений и неравенств	Уметь решать рациональные, иррациональные уравнения и неравенства	КИМ,ИО	
128	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.	1	УЗИМ	Повторение теории: аксиомы стереометрии, о параллельности прямых и плоскостей, скрещивающихся	Понимать понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых; лемму о	КИМ,ИО	



	Скрещивающиеся прямые в пространстве			прямых. Применение их при решении задач	пересечении плоскости параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых; возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости. Решать задачи по теме.		
129	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1	УПЗУ	Повторение теории о перпендикулярности прямых и плоскостей, теоремы о трех перпендикулярах. Решение за	Понимать понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости, двух плоскостей, 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; лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теоремы о плоскости, перпендикулярной прямой, и о прямой, перпендикулярной плоскости; теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему; признак перпендикулярности двух плоскостей.	КИМ, ДМ	

130	Повторение. Подготовка к ЕГЭ Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	УОЗС	Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств	Уметь решать показательные, логарифмические уравнения и неравенства	КИМ, ДМ	
131	Повторение. Подготовка к ЕГЭ .Многогранники, призма, пирамида	1	УОЗС	Многогранники: призма, пирамида, усеченная пирамида	Решать задачи на вычисление и на доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений призм и пирамид не чертеже	КИМ, ФО	
132	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. .Многогранники, призма, пирамида	1	УОЗС	Многогранники: призма, пирамида, усеченная пирамида	Формулировать теорему об объеме пирамиды, выводить формулу объема усеченной пирамиды и использовать формулы объемов пирамиды и усеченной пирамиды при решении задач	КИМ, ИО	
133	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Многогранники, призма, пирамида.	1	УОЗС	Многогранники: призма, пирамида, усеченная пирамида	Решать задачи на вычисление и на доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений призм и пирамид не чертеже	КИМ, СР	
134	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.	1	КУ	. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.	Уметь решать смешанные уравнения и неравенства	КИМ, ФО	
135	Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.	1	КУ	. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.	Уметь решать смешанные уравнения и неравенства	КИМ	
136	Повторение. Подготовка к ЕГЭ Задачи на прогрессии	1	УОЗС	Задачи на прогрессии	Уметь решать смешанные уравнения и неравенства	КИМ	