

**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 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ СОШ № 553
_____ А.А. Судаков
«31» августа 2022г.

С учетом мнения Совета родителей

Протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Рабочая программа**Математика****11 класс****учитель О.А. Новикова****Санкт-Петербург – 2022 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 X-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»,
- Распоряжением Комитета по образованию Правительства Санкт–Петербурга от 15.04.2022 № 801-р «О формировании календарных учебных графиков образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2022 - 2023 учебном году»,
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «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»,

- Законом Санкт-Петербурга от 17.07.2013 № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге»,

- Примерной программой общего образования по математике «Математика 11 класс (базовый уровень)», Т.А.Бурмистровой, М. Просвещение

- Учебным планом СОО ГБОУ СОШ № 553 с углубленным изучением английского языка Фрунзенского района Санкт-Петербурга на 2022-2023 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 на 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 ее 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	СР	
7	Область определения и множество значений тригонометрических функции	1	УОНМ	Область определения и множество значений тригонометрических функции	действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать	ФО	
8	Область определения и множество значений тригонометрических функции	1	УПЗУ	Область определения и множество значений тригонометрических функции	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.	ИО	
9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	КУ	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	Применять все изученные свойства и способы решения	ФО	
10	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	КУ	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач	ФО	
11	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	1	УОНМ	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность,	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	1	УОСЗ	Свойство функции $y = \sin x$ и ее		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 по теме "Тригонометрические функции"	1	КУ		КР		
Производная и ее геометрический смысл (16 часов)							
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 по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	КУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Производная»		Кр	
Применение производной к исследованию функций (12 часов)							
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 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Применение производной к исследованию функций»		КР	
Тела и поверхности вращения (15 часов)							
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	Решение задач на использование теории о цилиндре	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)	Т	
53	Сфера и шар	1	УОНМ	Понятия сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра). Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферы	Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать	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 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 по теме "Объёмы тел"	1	КУ			КР	
Интеграл (10 часов)							
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,	$y = x^p$, 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 по теме «Интеграл»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Интеграл»		КР	
Комбинаторика (10 часов)							
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 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 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		
Координаты и векторы (21 час)							
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 по теме «Координаты и векторы»	1	УПЗУ	Проверка знаний, умений и навыков по теме «Координаты вектора»		КР	
121	Повторение. Решение задач	1	УПЗУ	Вычисления и преобразования иррациональных выражений	Производить вычисления и преобразования алгебраических, рациональных выражений, дробей	КИМ,ИО	
122	Повторение. Решение задач	1	КУ	. Вычисления и преобразования выражений со степенями	Производить вычисления и преобразования алгебраических, рациональных выражений, дробей	КИМ,ИО	
123	Повторение. Решение задач	1	КУ	. Вычисления и преобразования логарифмических выражений	Производить вычисления и преобразования логарифмических выражений	КИМ,ИО	
124	Повторение. Решение задач	1	КУ	. Вычисления и преобразования тригонометрических выражений	Производить вычисления и преобразования тригонометрических выражений	КИМ,ФО	
125	Повторение. Решение задач	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. Решение задач	1	КУ	. Решение иррациональных, рациональных уравнений и неравенств	Уметь решать рациональные, иррациональные уравнения и неравенства	КИМ,ИО	
128	Повторение. Решение задач	1	УЗИМ	Повторение теории: аксиомы стереометрии, о параллельности прямых и плоскостей, скрещивающихся прямых. Применение их при решении задач	Понимать понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых; лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми; теорему о	КИМ,ИО	

					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. Решение задач	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. Решение задач	1	УОЗС	Решение показательных, логарифмических уравнений и	Уметь решать показательные, логарифмические уравнения и	КИМ, ДМ	

				неравенств	неравенства		
131	Повторение. Решение задач	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. Решение задач	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. Решение задач	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. Решение задач	1	КУ	. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.	Уметь решать смешанные уравнения и неравенства	КИМ,ФО	
135	Повторение. Решение задач	1	КУ	. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.	Уметь решать смешанные уравнения и неравенства	КИМ	
136	Повторение. Решение задач	1	УОЗС	Задачи на прогрессии	Уметь решать смешанные уравнения и неравенства	КИМ	