

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 104  
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА М.С.ХАРЧЕНКО  
ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

---

**ПРИНЯТА**

решением Педагогического совета  
Протокол № 9 от 9.06.21

**УТВЕРЖДАЮ**

Приказ от 9.06.21 № 96

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО МАТЕМАТИКЕ  
ДЛЯ 10 КЛАССА  
Срок реализации – 1 год**

Разработана  
учителем математики  
Нестеровой С.И.

Санкт-Петербург  
2021

## Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» для 10 класса составлена на основе следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413.
2. Распоряжение Комитета по образованию от 12.04.2021 № 1013-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2021/2022 учебном году»;
3. Распоряжение Комитета по образованию от 09.04.2021 № 997-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год»;
4. Инструктивно-методическое письмо Комитета по образованию от 13.04.2021 № 03-28-3143/21-0-0 «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год».
5. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115
6. Учебный план ОУ на 2021-2022 уч. год.

### Обучение осуществляется по следующим учебникам:

1. Ш.А.Алимов и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: базовый и углубленный уровни М: Просвещение 2016 г.
2. Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2017 г.

Учебный предмет «Математика» является интегрированным, состоящим в 10-11 классах из двух обязательных модулей: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия».

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в

различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования **на углубленном** уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

При изучении математики на **углубленном** уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. Особое внимание уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

**Планируемые результаты**  
 Углубленный уровень  
 «Системно-теоретические результаты»

| Раздел  | I. Выпускник научится   | II. Выпускник получит возможность научиться  |
|---|---|--|
| <b>Цели освоения предмета</b>                           | Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики   | <i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>  |
| <b>Требования к результатам</b>                         |   |  |
| <b>Элементы теории множеств и математической логики</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p> |

<sup>1</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

| Раздел                   | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться  |
|--------------------------|--|--|
|                          | <p>обоснования истинности утверждений.<br/> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>  |  |
| <b>Числа и выражения</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i><br/> <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i><br/> <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i><br/> <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i><br/> <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i><br/> <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i><br/> <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i><br/> <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i><br/> <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i><br/> <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i><br/> <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i><br/> <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i><br/> <i>применять при решении задач цепные дроби;</i><br/> <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i><br/> <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i><br/> <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> |

| Раздел | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|--------|--|---|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> </ul> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p> | <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p> |

| Раздел                         | I. Выпускник научится   | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|--------------------------------|---|---|
| <b>Уравнения и неравенства</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul> |

| Раздел         | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|----------------|--|---|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul> |   |
| <b>Функции</b> | Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции,  | <i>Достижение результатов раздела I; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении</i> |



| Раздел | I. Выпускник научится   | II. Выпускник получит возможность научиться  |
|--------|---|--|
|        | <p>область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> | <p><i>задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p> |

| Раздел                                  | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|---|--|---|
|   | <p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> </ul> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p> |   |
| <b>Элементы математического анализа</b> | <p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела I;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших</i></li> </ul> |

| Раздел   | I. Выпускник научится   | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|--|---|---|
|  | <p>функций и их комбинаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul> | <p><i>порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>   |
| <p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p> | <p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории</li> </ul>   | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина,</i></li> </ul> |

| Раздел                  | I. Выпускник научится   | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|-------------------------|---|---|
|                         | <p>вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul> | <p><i>ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>– <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul> |
| <b>Текстовые задачи</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> </ul>   | <i>Достижение результатов раздела I</i>   |

| Раздел           | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|------------------|--|---|
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>   |   |
| <b>Геометрия</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> </ul> |

| Раздел | I. Выпускник научится   | II. Выпускник получит возможность научиться  |
|--------|---|--|
|        | <p>в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul> |

| Раздел | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться |
|--------|--|---|
|        | <p>перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при</li> </ul> |   |

| Раздел  | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться  |
|---|--|--|
|   | <p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul> |  |
| <b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> </ul>  | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul> |



| Раздел                    | I. Выпускник научится  | II. Выпускник получит возможность научиться   |
|---------------------------|--|---|
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>   |   |
| <b>История математики</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>  | <i>Достижение результатов раздела I</i>   |
| <b>Методы математики</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul> | <i>Достижение результатов раздела I; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i> |

### **Личностные результаты освоения курса**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

### **Метапредметные результаты освоения курса**

В ходе изучения математики на **углублённом** уровне в старшей школе учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ПО МАТЕМАТИКЕ

### ОЦЕНКА УСТНЫХ ОТВЕТОВ УЧАЩИХСЯ

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если ученик:
  - · полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
  - · правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
  - · показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
  - · продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
  - · отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.
- Ответ оценивается **отметкой «4»**, если
  - · он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
  - · в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
  - · допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
  - · допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.
- **Отметка «3»** ставится в следующих случаях:
  - · неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
  - · имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
  - · ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
  - · при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

- **Отметка «2»** ставится в следующих случаях:
  - не раскрыто основное содержание учебного материала;
  - обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
  - допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
- **Отметка «1»** ставится, если:
  - ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

#### ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ

- **Отметка «5»** ставится, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).
- **Отметка «4»** ставится, если:
  - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
  - допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).
- **Отметка «3»** ставится, если:
  - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
- **Отметка «2»** ставится, если:
  - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.
- **Отметка «1»** ставится, если:

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

#### КРИТЕРИИ ОШИБОК

- К грубым ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- К негрубым ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К недочетам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Результатом освоения образовательной программы является промежуточная аттестация, которая проводится в форме итоговой контрольной работы с элементами тестирования.

#### **Место курса в учебном плане**

Для изучения курса «Математика» на профильном уровне в учебном плане школы отводится **408 часов**, в том числе: **10 класс - 204 часа** (6 часов в неделю); **11 класс –204 часа** (6 часов в неделю).

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

На изучение предмета «Математика» отводится 6 часов в неделю (3 часа – алгебра и начала анализа, 3 часа – геометрия, уроки чередуются), итого 204 часа за учебный год.

### Алгебра

| № | Тема                                 | Кол-во часов | Кол-во контр. работ |
|---|--------------------------------------|--------------|---------------------|
| 1 | Повторение                           | 6            |                     |
| 2 | Степень с действительным показателем | 10           | 1                   |
| 3 | Степенная функция                    | 14           | 1                   |
| 4 | Показательная функция                | 12           | 1                   |
| 5 | Логарифмическая функция              | 17           | 2                   |
| 6 | Тригонометрические формулы           | 16           | 1                   |
| 7 | Тригонометрические уравнения         | 20           | 1                   |
| 8 | Повторение. Решение задач            | 7            | 1 (ИКР)             |
|   | <b>Общее количество часов</b>        | 102          | 8                   |

### Геометрия

| № | Тема  | Кол-во часов | Кол-во контр. работ |
|---|---|--------------|---------------------|
| 1 | Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия | 6            |                     |
| 2 | Параллельность прямых и плоскостей            | 25           | 2                   |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей        | 20           | 1                   |
| 4 | Многогранники                                 | 27           | 1                   |
| 5 | Векторы в пространстве                        | 17           | 1                   |
| 6 | Повторение                                    | 7            |                     |
|   | <b>Общее количество часов</b>                 | 102          | 5                   |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### АЛГЕБРА

#### ПОВТОРЕНИЕ-6 (ЧАС)

##### 1. Степень с действительным показателем (10 ч).

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

Основная цель — обобщить и систематизировать знания учащихся о действительных числах, ввести понятие степени с действительным показателем, научить применять ее свойства для вычислений и преобразований выражений.

Изучение темы начинается с повторения и систематизации знаний учащихся о числах, т. е. материала, известного им из курса алгебры основной школы.

Далее учащиеся знакомятся с бесконечно убывающей геометрической прогрессией, рассматривается еще один способ обращения периодической десятичной дроби в обыкновенную и на примере вывода формулы суммы ее членов формируется представление о пределе последовательности. Таким образом данная тема предназначена в основном для введения степени с действительным показателем. Этот материал не требует тщательной отработки и не является предметом итогового контроля.

С арифметическим корнем  $n$ -й степени учащиеся могли быть ознакомлены при изучении курса алгебры IX класса, а значит, они готовы к введению понятия степени с рациональным показателем и нет необходимости выделять на изучение арифметического корня отдельное время. В противном случае следует иметь в виду, что эта тема готовит учащихся к расширению знаний понятия степени; рассмотреть этот вопрос необходимо, но нет нужды задерживаться на формировании навыков применения свойств корня для преобразования выражений (впереди применение свойств степени с рациональным показателем, которое и послужит выработке умений выполнять преобразования).

При введении степени с действительным показателем используются полученные выше представления о пределе числовой последовательности. Важно подчеркнуть, что свойства степени, изученные прежде, распространяются на степень с любым действительным показателем.

##### 2. Степенная функция (14 ч).

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

Основная цель — обобщить и систематизировать знания учащихся о степенной функции, а также познакомить их с многообразием свойств и графиков степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени; научить решать простейшие иррациональные уравнения;

Введению степенной функции должно предшествовать повторение известных учащимся примеров степенной функции.

На примере степенной функции вводится понятие взаимно обратных функций. Этот материал является ознакомительным, служит для расширения функциональных представлений и в отработке не нуждается.

Изучению иррациональных уравнений предшествует введение понятия равносильности: именно теперь его появление необходимо и требует глубокой проработки. Важно помнить, что формирование этого понятия будет продолжаться и при изучении последующих тем курса.

Умение решать иррациональные неравенства не является обязательным для учащихся и соответствующий параграф может быть предложен, например, для самостоятельного изучения.

### **3. Показательная функция (12 ч).**

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

Основная цель — познакомить учащихся с показательной функцией, ее свойствами и графиком; научить решать показательные уравнения и неравенства, системы, содержащие показательные уравнения.

Прежде чем вводить понятие показательной функции, рекомендуется повторить понятие степени с действительным показателем и ее свойства, а также свойства степенной функции.

Свойства монотонности показательной функции обосновываются аналитически и иллюстрируются на графике. В дальнейшем основное внимание уделяется иллюстрации свойств функции по графику (чтению графика). Приводятся примеры применения показательной функции для описания различных физических процессов.

Решение показательных уравнений основывается на свойствах степени, сформулированных выше, а решение показательных неравенств — на свойствах показательной функции, что позволяет систематически повторять эти свойства.

Для решения систем, содержащих одно или два показательных уравнения, применяются способы подстановки и замены переменных. Решение систем показательных неравенств не является обязательным для изучения.

### **4. Логарифмическая функция (17 ч).**

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



Основная цель — познакомить учащихся с логарифмической функцией, ее свойствами и графиком; научить решать логарифмические уравнения и неравенства, системы, содержащие логарифмические уравнения.

До введения понятия логарифмической функции формируется понятие логарифма числа, изучаются свойства логарифмов.

Специально выделяются десятичные и натуральные логарифмы. Это сделано как с целью обоснования целесообразности введения формулы перехода, так и для того, чтобы показать возможности применения калькулятора для нахождения значений логарифмической функции (что достаточно часто используется в практике).

Исследование логарифмической функции проводится по обычной схеме. Аналитическое обоснование свойств функции от всех учащихся не требуется.

При решении логарифмических уравнений и неравенств продолжается формирование понятий равносильности и следствия. Хотя в ряде случаев уравнение решается, а затем выполняется проверка.

### **5. Тригонометрические формулы (16ч).**

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

Основная цель — сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла (выраженного как в градусах, так и в радианах), ознакомить учащихся с их свойствами и зависимостями, связывающими их, научить применять формулы для преобразования простейших тригонометрических выражений.

В курсе планиметрии были сформулированы определения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Теперь учащиеся знакомятся с соответствующими понятиями для произвольного угла. Вводится радианная мера угла и устанавливается соответствие между действительными числами и точками числовой окружности.

На данном этапе не вводится понятие тригонометрической функции, речь пока идет только о числовых выражениях и формулах тригонометрии, которые используются как для вычислений, так и для преобразований этих выражений.

Изучение данной темы готовит учащихся к рассмотрению свойств тригонометрических функций. Школьники изучают зависимость знаков значений синуса, косинуса, тангенса от величины угла. Рассматривают формулы, связывающие значения синусов и косинусов углов, имеющих противоположные значения. Учатся вычислять значения синуса, косинуса, тангенса угла, зная значение одного из них. Все это позволит в дальнейшем обосновать свойства тригонометрических функций и построить их графики.

Впервые учащиеся учатся доказывать тригонометрические тождества, применяя соответствующие формулы. Желательно познакомить со всеми формулами, представленными в данной главе, хотя и не обязательно требовать от всех школьников умения их выводить и даже запоминать (важно, чтобы было сформировано умение верно выбирать нужную формулу для конкретного преобразования).

### **6. Тригонометрические уравнения (20 ч).**

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

Основная цель — сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения, познакомить учащихся с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Изучение темы начинается с рассмотрения конкретных простейших уравнений, решение которых иллюстрируется на единичной окружности, что хорошо подготовлено материалом предыдущей главы.

Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа вводятся до знакомства с обратными тригонометрическими функциями и иллюстрируются также на единичной окружности. В дальнейшем не следует уделять много внимания упражнениям на нахождение значений и использование свойств арксинуса, арккосинуса и арктангенса: все это будет закрепляться в ходе решения уравнений. В связи с этим при решении уравнений полезно иллюстрировать нахождение корней на единичной окружности: это позволит осознанно применять формулы корней.

Рекомендуется не пренебрегать применением калькулятора для приближенного нахождения корней уравнения: в дальнейшем это может быть полезным при решении прикладных задач.

Решение более сложных тригонометрических уравнений рассматривается на примерах уравнений, сводящихся к квадратным, уравнений вида  $a \sin x + b \cos x = c$ , уравнений, решаемых разложением левой части на множители. Не следует добиваться от всех учащихся умений решать другие виды уравнений, примеры которых приведены в системе упражнений.

Решение тригонометрических неравенств является необязательным материалом.

### **7. Повторение. Решение задач (7 ч).**

Решение задач.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### ***Прямые и плоскости в пространстве (51 ч.)***

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Пересекающиеся, скрещивающиеся и параллельные прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная

к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

***Многогранники.(27 ч)***

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников. Построение сечений. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

***Векторы.(17 ч)***

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

***Повторение(7 ч)***

**Календарно-тематическое планирование**

**по предмету: математика 10 класс  
на 2021–2022 учебный год  
6 часов в неделю, всего 204 часа**

| №п/п | Дата     |             | Тема урока                      | Тип урока                       | Основные элементы содержания  | Планируемые результаты обучения   | Контроль    | Демонстрация Наглядность |
|------|----------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------|--------------------------|
|      | По плану | Фактический |                                 |                                 |   |   |             |                          |
| 1(а) |          |             | Повторение. Метод интервалов.   | Урок отработки умений и навыков | Повторение решения неравенств методом интервалов                                | Знать: алгоритм решения неравенств методом интервалов,<br>Уметь: решать задания по данной теме                                      | ДР, УО      |                          |
| 2(г) |          |             | Введение. Аксиомы стереометрии. | Урок представления новой темы   | Знакомство с содержанием курса стереометрии, некоторыми геометрическими телами. | Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых, плоскостей, определение предмета стереометрии<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | Презентация              |

|      |  |  |  |                                       |   |   |                |  |
|------|--|--|--|---------------------------------------|---|---|----------------|--|
| 3(а) |  |  | Повторение.<br>Функции и их<br>графики.                              | Урок отработки<br>умений и<br>навыков | Повторение изученных<br>в 7-9 классах функций,<br>их свойств и графиков   | Знать: свойства<br>функций, изученных в<br>7-9 классах, поведение<br>графиков.<br>Уметь: строить графики<br>изученных функций | ПДЗ, ФО        |  |
| 4(г) |  |  | Введение. Аксиомы<br>стереометрии.                                   | Урок<br>усвоения<br>новых знаний      | Связь курса<br>стереометрии с<br>практической<br>деятельностью людей.<br>Три аксиомы о<br>взаимном<br>расположении точек,<br>прямых и плоскостей<br>в пространстве. | Знать: аксиомы о<br>взаимном<br>расположении точек,<br>прямых, плоскостей<br>Уметь: решать задачи<br>по теме                  | ПДЗ, УО,<br>ФО |  |
| 5(а) |  |  | Повторение.<br>Многочлены от<br>одного переменного.<br>Схема Горнера | Урок отработки<br>умений и<br>навыков | Понятие многочлена,<br>схема Горнера,<br>систематизация знаний<br>по данной теме  | Знать: понятие<br>многочлена от одного<br>переменного<br>Уметь: выполнять<br>деление многочленов<br>уголком                   | ПДЗ, УО        |  |
| 6(г) |  |  | Некоторые<br>следствия из<br>аксиом<br>стереометрии                  | Урок<br>усвоения<br>новых знаний      | Две теоремы,<br>доказательство<br>которых основано на<br>аксиомах<br>стереометрии   | Знать: две теоремы,<br>доказательство<br>которых основано на<br>аксиомах<br>стереометрии<br>Уметь: решать задачи<br>по теме   | ПДЗ, УО,<br>ФО |  |

|       |  |  |  |  |  |  |             |             |
|-------|--|--|--|--|--|--|-------------|-------------|
| 7(а)  |  |  | Повторение.<br>Алгебраическое уравнение.                       | Урок отработки умений и навыков        | Теорема Безу, алгебраическое уравнение, систематизация знаний по данной теме | Знать: теорему Безу, схему Горнера<br>Уметь: решать алгебраические уравнения                         | ПДЗ, УО     |             |
| 8(г)  |  |  | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | Урок отработки умений и навыков        | Отработка навыков применения аксиом и их следствий при решении задач         | Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых, плоскостей<br>Уметь: решать задачи по теме     | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 9(а)  |  |  | Решение задач  | Урок обобщения и систематизации знаний | Проверка ЗУН учащихся по темам повторения                                    | Знать: основные правила и алгоритмы по данным темам<br>Уметь: выполнять задания по данным темам      | ОСР         |             |
| 10(г) |  |  | Изображение пространственных фигур                             | Урок отработки умений и навыков        | Обучение процессу построения простейших фигур стереометрии                   | Знать: правила построения видимых и невидимых линий.<br>Уметь: выполнять построения на заданную тему | ПДЗ, УО, СР | Презентация |

|       |  |  |                                  |                               |  |   |             |             |
|-------|--|--|----------------------------------|-------------------------------|--|---|-------------|-------------|
| 11(а) |  |  | Проверочная работа по повторению | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по повторенным темам. | Знать: алгоритм решения неравенств методом интервалов, свойства функций, изученных в 7-9 классах, поведение графиков, схему Горнера, теорему Безу<br>Уметь решать задачи по повторенным темам, строить графики изученных функций. | ПР          |             |
| 12(г) |  |  | Построение простейших сечений    | Урок представления новой темы | Обучение процессу построения простейших сечений                    | Знать: правила построения линий и точек пересечения.<br>Уметь: выполнять построения на заданную тему  | ПДЗ, УО, ФО | Презентация |

|       |  |  |                                    |                                   |  |  |              |             |
|-------|--|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|--------------|-------------|
| 13(a) |  |  | Целые и рациональные числа.        | Урок актуализации знаний и умений | Систематизация знаний о числовых множествах ( $N$ , $Z$ , $Q$ ), представление обыкновенной дроби в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби; выполнение обратного действия. | Знать: понятие числовых множеств ( $N$ , $Z$ , $Q$ ), представление обыкновенной дроби в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби; выполнение обратного действия.<br>Уметь: решать задачи по заданной теме | ПДЗ, ФО, ОСР |             |
| 14(г) |  |  | Параллельные прямые в пространстве | Урок представления новой темы     | Понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве, взаимное расположение прямых в пространстве,  | Знать: понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве, изученные теоремы с доказательством.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО  | Презентация |
| 15(a) |  |  | Действительные числа.              | Урок представления новой темы     | Расширение знаний о числовых множествах, до множества действительных чисел, понятие иррационального числа как бесконечной непериодической десятичной дроби                                       | Знать: понятие числового множества $R$ , понятие иррационального числа как бесконечной непериодической десятичной дроби.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, ФО, СР  |             |



|       |  |  |                                    |                               |   |  |             |  |
|-------|--|--|------------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------|--|
| 16(г) |  |  | Параллельные прямые в пространстве | Урок усвоения новых знаний    | Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми.<br>Применение изученной теории при решении задач   | Знать: лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми,<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 17(а) |  |  | Действительные числа.              | Урок усвоения новых знаний    | Понятие иррационального числа как бесконечной непериодической десятичной дроби, введение на интуитивном уровне понятие предела последовательности | Знать: понятие иррационального числа как бесконечной непериодической десятичной дроби, введение на интуитивном уровне понятие предела последовательности<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО     |  |
| 18(г) |  |  | Скрещивающиеся прямые              | Урок представления новой темы | Понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых  | Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых с доказательствами<br>Уметь: решать задачи по теме                                  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |  |                                   |   |  |             |  |
|-------|--|--|--|-----------------------------------|---|--|-------------|--|
| 19(а) |  |  | Арифметический корень натуральной степени. | Урок актуализации знаний и умений | Понятие арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа,              | Знать: понятие арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа,<br>Уметь: вычислять значения корня с помощью определения и свойств | ПДЗ, УО     |  |
| 20(г) |  |  | Параллельность трех прямых                 | Урок усвоения новых знаний        | Теорема о трех параллельных прямых, отработка навыков применения теорем при решении задач | Знать: теорему о трех параллельных прямых<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 21(а) |  |  | Арифметический корень натуральной степени  | Урок усвоения новых знаний        | Понятие арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа,              | Знать: понятие арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа,<br>Уметь: вычислять значения корня с помощью определения и свойств | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |  |  |   |  |             |  |
|-------|--|--|--|--|---|--|-------------|--|
| 22(г) |  |  | Решение задач  | Урок обобщения и систематизации знаний | Применение изученной теории при решении задач   | Знать: понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве, теорему о параллельных прямых, лемму.<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, СР |  |
| 23(а) |  |  | Степень с рациональным и действительным показателями | Урок представления новой темы          | Понятие степени с рациональным и действительным показателями поясняется на конкретном примере: число $3^{\sqrt{2}}$ рассматривается как последовательность рациональных приближений $3^{1,4}; 3^{1,41}; \dots$<br>Свойства степени с рациональным и действительным показателем. | Знать: понятие степени с рациональным и действительным показателями поясняется на конкретном примере: число $3^{\sqrt{2}}$ рассматривается как последовательность рациональных приближений $3^{1,4}; 3^{1,41}; \dots$<br>Свойства степени с рациональным и действительным показателем.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |   |                               |   |  |             |             |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 24(г) |  |  | Признак параллельности прямой и плоскости | Урок представления новой темы | Возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости, Решение задач на применение теории | Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости, Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 25(а) |  |  | Степень, свойства степени, решение задач. | Урок усвоения новых знаний    | Систематизация знаний по теме «Степень». Решение задач.   | Знать: свойства степени с рациональным и действительным показателем. Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |             |

|       |  |  |  |                                 |   |  |             |  |
|-------|--|--|--|---------------------------------|---|--|-------------|--|
| 26(г) |  |  | Признак параллельности прямой и плоскости            | Урок усвоения новых знаний      | Отработка навыков решения задач на применение изученной теории.   | Знать: Возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости, Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 27(а) |  |  | Степень с рациональным и действительным показателями | Урок отработки умений и навыков | Систематизация знаний по теме «Степень». Решение задач.   | Знать: свойства степени с рациональным и действительным показателем. Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, СО |  |
| 28(г) |  |  | Углы с сонаправленными сторонами                     | Урок представления новой темы   | Работа над ошибками. Понятие сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми | Знать: понятие сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |                                    |  |  |  |             |                         |
|-------|--|--|------------------------------------|--|--|--|-------------|-------------------------|
| 29(а) |  |  | Решение задач                      | Урок обобщения и систематизации знаний | Систематизация знаний по теме «Степень». Решение задач.  | Знать: свойства степени с рациональным и действительным показателем.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |                         |
| 30(г) |  |  | Угол между скрещивающимися прямыми | Урок усвоения новых знаний             | Теорема об углах с сонаправленными сторонами. Решение задач на нахождение углов между прямыми. | Знать: теорему об углах с сонаправленными сторонами с доказательством.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | Презентация, видеоролик |

|       |  |  |   |                               |   |  |    |  |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|--|----|--|
| 31(a) |  |  | <b>Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа»</b> | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме. | <p>Знать: понятие числовых множеств, представление обыкновенной дроби в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби; выполнение обратного действия, понятие иррационального числа как бесконечной непериодической десятичной дроби; понятие арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа, свойства степени с рациональным и действительным показателем.</p> <p>Уметь: решать задачи по теме.</p> | КР |  |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|--|----|--|

|       |  |  |   |  |   |  |             |             |
|-------|--|--|---|--|---|--|-------------|-------------|
| 32(г) |  |  | Решение задач                             | Урок обобщения и систематизации и знаний | Систематизация теории о скрещивающихся прямых и углах между прямыми   | Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых; понятие сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ПР |             |
| 33(а) |  |  | Определение и свойства степенной функции. | Урок актуализации знаний и умений        | Определение и свойства степенной функции.<br>Систематизация и обобщение материала, известного из курса основной школы.<br>Понятие ограниченности функций; вертикальные и горизонтальные асимптоты | Знать: определение и свойства степенной функции, понятия асимптоты.<br>Систематизация и обобщение материала, известного из курса основной школы.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО | презентация |



|       |  |  |               |  |   |  |             |  |
|-------|--|--|---------------|--|---|--|-------------|--|
| 34(г) |  |  | Решение задач | Урок обобщения и систематизации знаний | Отработка навыков решения задач на применение изученной теории, | Знать: понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; скрещивающихся прямых, сонаправленных лучей, угла между пересекающимися и скрещивающимися прямыми, теорему о параллельных прямых, лемму, теорему о трех параллельных прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых, теорему об углах с сонаправленными сторонами.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ПР |  |
|-------|--|--|---------------|--|---|--|-------------|--|

|       |  |  |  |                               |  |  |             |  |
|-------|--|--|--|-------------------------------|--|--|-------------|--|
| 35(а) |  |  | Графики степенной функции  | Урок-практикум                | Систематизация знаний основной школы. Построение графиков функций. Анализ поведения графиков в зависимости от показателя степени | Знать: поведение графиков степенной функции по материалам основной школы. Построение графиков функций. Анализ поведения графиков в зависимости от показателя степени<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 36(г) |  |  | <b>Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b> | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.  | Знать: определения, аксиомы и теоремы по изученным темам<br>Уметь: решать задачи по данным темам   |             |  |
| 37(а) |  |  | Взаимно обратные функции. Сложная функция                                  | Урок представления новой темы | Определение обратимой функции, понятие взаимно обратных функций, сложной функции   | Знать: определение обратимой функции, понятие взаимно обратных функций, сложной функции<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |   |                               |   |   |             |             |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|---|-------------|-------------|
| 38(г) |  |  | Параллельность плоскостей                 | Урок представления новой темы | Взаимное расположение двух плоскостей. Понятие параллельных плоскостей. Доказательство признака параллельности плоскостей | Знать: варианты взаимного расположения двух плоскостей. Понятие параллельных плоскостей. Доказательство признака параллельности плоскостей. Уметь: решать задачи по теме. | УО, ФО      | презентация |
| 39(а) |  |  | Взаимно обратные функции. Сложная функция | Урок представления новой темы | Определение обратимой функции, понятие взаимно обратных функций, сложной функции  | Знать: определение обратимой функции, понятие взаимно обратных функций, сложной функции. Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |             |

|       |  |  |                                      |                               |  |   |             |  |
|-------|--|--|--------------------------------------|-------------------------------|--|---|-------------|--|
| 40(г) |  |  | Свойства параллельных плоскостей     | Урок усвоения новых знаний    | Свойства параллельных плоскостей, теорема о существовании и единственности плоскости, параллельной данной и проходящей через данную точку пространства | Знать: свойства параллельных плоскостей, теорему о существовании и единственности плоскости, параллельной данной и проходящей через данную точку пространства<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 41(а) |  |  | Равносильные уравнения и неравенства | Урок представления новой темы | Равносильные уравнения и их следствия, равносильные неравенства, равносильность систем   | Знать: определения<br>Уметь: устанавливать равносильность уравнений, неравенств и систем  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |                                  |                                 |   |   |             |  |
|-------|--|--|----------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------|--|
| 42(г) |  |  | Свойства параллельных плоскостей | Урок отработки умений и навыков | Отработка навыков решения задач по теме | Знать: понятие параллельных плоскостей, признак параллельности плоскостей. свойства параллельных плоскостей, теорему о существовании и единственности плоскости, параллельной данной и проходящей через данную точку пространства<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
|-------|--|--|----------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------|--|

|       |  |  |                          |                               |  |  |             |             |
|-------|--|--|--------------------------|-------------------------------|--|--|-------------|-------------|
| 43(а) |  |  | Иррациональные уравнения | Урок представления новой темы | Основные методы решения иррациональных уравнений. Решение простейших типов уравнений методом возведения в квадрат с целью перехода к уравнению-следствию. Активизация внимания на дополнительное условие, следующее из определения арифметического квадратного корня | Знать: основные методы решения иррациональных уравнений. Решение простейших типов уравнений методом возведения в квадрат с целью перехода к уравнению-следствию. Активизировать внимания на дополнительном условии, следующим из определения арифметического квадратного корня<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 44(г) |  |  | Тетраэдр, параллелепипед | Урок представления новой темы | Работа над ошибками, понятие тетраэдра, его элементов. Задачи, связанные с тетраэдром  | Знать: понятие тетраэдра, его элементов.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 45(а) |  |  | Иррациональные уравнения | Урок усвоения новых знаний    | Знакомство с более сложными типами иррациональных уравнений  | Знать: более сложные типы иррациональных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, СР |             |

|       |  |  |                              |                                 |  |   |             |             |
|-------|--|--|------------------------------|---------------------------------|--|---|-------------|-------------|
| 46(г) |  |  | Тетраэдр, параллелепипед     | Урок усвоения новых знаний      | Понятие тетраэдра, его элементов.<br>Задачи, связанные с тетраэдром                        | Знать: понятие тетраэдра, его элементов.<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 47(а) |  |  | Иррациональные уравнения     | Урок отработки умений и навыков | Знакомство с более сложными типами иррациональных уравнений                                | Знать: более сложные типы иррациональных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 48(г) |  |  | Задачи на построение сечений | Урок представления новой темы   | Решение простейших задач на построение сечений тетраэдра                                   | Знать: понятие секущей плоскости, правила построения сечений<br>Уметь: решать задачи по теме                                | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 49(а) |  |  | Иррациональные неравенства   | Урок представления новой темы   | Знакомство с решением иррациональных неравенств при помощи графика соответствующей функции | Знать: принцип решения иррациональных неравенств при помощи графика соответствующей функции<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |

|       |  |  |                              |                                 |   |  |             |             |
|-------|--|--|------------------------------|---------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 50(г) |  |  | Задачи на построение сечений | Урок усвоения новых знаний      | Решение простейших задач на построение сечений тетраэдра        | Знать: понятие секущей плоскости, правила построения сечений<br>Уметь: решать задачи по теме     | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 51(а) |  |  | Иррациональные неравенства   | Урок усвоения новых знаний      | Знакомство с решением иррациональных неравенств различных типов | Знать: приемы решения иррациональных неравенств различных типов.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 52(г) |  |  | Задачи на построение сечений | Урок отработки умений и навыков | Решение простейших задач на построение сечений тетраэдра        | Знать: понятие секущей плоскости, правила построения сечений<br>Уметь: решать задачи по теме     | ПДЗ, УО, СР |             |
| 53(а) |  |  | Иррациональные неравенства   | Урок отработки умений и навыков | Решение различных типов иррациональных неравенств               | Знать: приемы решения иррациональных неравенств различных типов.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, СР |             |



|       |  |  |                          |  |  |   |             |                         |
|-------|--|--|--------------------------|--|--|---|-------------|-------------------------|
| 54(г) |  |  | Параллелепипед           | Урок представления новой темы          | Понятие параллелепипеда, его элементов. свойства параллелепипеда, задачи, связанные с параллелепипедом.  | Знать: понятие параллелепипеда, его элементов,<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО | Видеоролик, презентация |
| 55(а) |  |  | Обобщение, решение задач | Урок обобщения и систематизации знаний | Применение известных приемов при решении систем иррациональных уравнений. Решение задач ЕГЭ (С-3)  | Знать: основные приемы решения систем уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, СР |                         |
| 56(г) |  |  | Параллелепипед           | Урок усвоения новых знаний             | Решение простейших задач на построение сечений параллелепипеда   | Знать: свойства параллелепипеда доказательствами<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, СР |                         |
| 57(а) |  |  | Обобщение, решение задач | Урок обобщения и систематизации знаний | Применение известных приемов при решении систем показательных. логарифмических и иррациональных уравнений. Систематизация и обобщение. Решение задач ЕГЭ (С-3) | Знать: основные приемы решения систем показательных, логарифмических и иррациональных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |                         |

|       |  |  |   |                               |   |  |       |  |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|--|-------|--|
| 58(г) |  |  | <b>Зачет №1</b>   | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных теоретических знаний, умений и навыков по изученной теме. | Знать: теоретический материал по теме «Параллельность в пространстве»  | Зачет |  |
| 59(а) |  |  | <b>Контрольная работа № 3 по теме «Степенная функция»</b> | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.               | Знать: определение и свойства степенной функции; поведение графиков степенной функции. Построение графиков функций. Основные методы решения иррациональных уравнений, приемы решения иррациональных неравенств различных типов, решения систем показательных, логарифмических и иррациональных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме | КР    |  |

|       |  |  |   |  |   |   |             |             |
|-------|--|--|---|--|---|---|-------------|-------------|
| 60(г) |  |  | Обобщение, подготовка к контрольной работе  | Урок обобщения и систематизации знаний | Подготовка к контрольной работе, систематизация знаний, умений и навыков по теме. | Знать: понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей, теорему о существовании и единственности плоскости, параллельной данной, проходящей через данную точку пространства, понятие тетраэдра и параллелепипеда и их элементов<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 61(а) |  |  | Показательная функция, ее свойства и график | Урок представления новой темы          | Понятие показательной функции, её свойства и график                               | Знать: определение показательной функции, её свойства и график<br>Уметь: решать задачи по теме.   | УО, ФО      | презентация |

|       |  |  |   |                               |   |  |             |  |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|--|-------------|--|
| 62(г) |  |  | <b>Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность в пространстве»</b> | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме. | Знать: определения, теоремы по темам «Параллельность в пространстве» и «Тетраэдр. Параллелепипед»<br>Уметь: применять теорию к решению задач | КР          |  |
| 63(а) |  |  | Показательная функция, ее свойства и график                           | Урок усвоения новых знаний    | Понятие показательной функции, её свойства и график             | Знать: определение показательной функции, её свойства и график<br>Уметь: решать задачи по теме.  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |  |                       |   |  |             |  |
|-------|--|--|--|-----------------------|---|--|-------------|--|
| 64(г) |  |  | Анализ контрольной работы.<br>Перпендикулярные прямые в пространстве.<br>Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | Урок коррекции знаний | Понятие перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой. Теоремы, устанавливающие связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. | Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. Лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой. Теоремы, устанавливающие связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.<br>Уметь: решать задачи по теме | УО, ФО      |  |
| 65(а) |  |  | Преобразование графиков  | Урок-практикум        | Применять движение графиков вдоль осей ОХ и ОУ, использование правил построения графиков, содержащих модуль   | Знать: движение графиков вдоль осей ОХ и ОУ, использование правил построения графиков, содержащих модуль<br>Уметь: строить графики показательной функции с применением правил движения   | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |   |                               |  |  |             |             |
|-------|--|--|---|-------------------------------|--|--|-------------|-------------|
| 66(г) |  |  | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | Урок представления новой темы | Закрепление теоретических знаний. Отработка навыков решения задач по теме.                                       | Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. Лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой. Теоремы, устанавливающие связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 67(а) |  |  | Преобразование графиков   | Урок-практикум                | Применять движение графиков вдоль осей $Ox$ и $Oy$ , использование правил построения графиков, содержащих модуль | Знать: движение графиков вдоль осей $Ox$ и $Oy$ , использование правил построения графиков, содержащих модуль<br>Уметь: строить графики показательной функции с применением правил движения  | ПДЗ, УО, СР |             |

|       |  |  |   |                               |   |   |             |                                |
|-------|--|--|---|-------------------------------|---|---|-------------|--------------------------------|
| 68(г) |  |  | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | Урок представления новой темы | Теорема, выражающая признак перпендикулярности прямой и плоскости. Решение задач по теме. | Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |                                |
| 69(а) |  |  | Показательные уравнения                       | Урок представления новой темы | Решение простейших типов показательных уравнений  | Знать: алгоритм решения простейших типов показательных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме                            | ПДЗ, УО, ФО |                                |
| 70(г) |  |  | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | Урок усвоения новых знаний    | Закрепление теоретических знаний. Отработка навыков решения задач по теме.                | Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | Презентация, наглядное пособие |
| 71(а) |  |  | Показательные уравнения                       | Урок усвоения новых знаний    | Решение различных типов показательных уравнений   | Знать: способы решения различных типов показательных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме                              | ПДЗ, УО, ФО |                                |

|       |  |  |  |                                 |  |   |             |  |
|-------|--|--|--|---------------------------------|--|---|-------------|--|
| 72(г) |  |  | Теорема о плоскости, перпендикулярной к прямой; теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | Урок отработки умений и навыков | Теорема о плоскости, перпендикулярной к прямой; теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | Знать: теоремы о плоскости, перпендикулярной к прямой и о прямой, перпендикулярной к плоскости с доказательствами<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 73(а) |  |  | Показательные уравнения  | Урок отработки умений и навыков | Решение более сложных типов показательных уравнений  | Знать: способы решения более сложных типов показательных уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 74(г) |  |  | Перпендикулярность прямой и плоскости  | Урок представления новой темы   | Совершенствование навыков решения задач. Проверка знаний, умений и навыков по теме             | Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о плоскости, перпендикулярной к прямой и о прямой, перпендикулярной к плоскости<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |



|       |  |  |                         |                                 |  |  |             |  |
|-------|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|-------------|--|
| 75(a) |  |  | Показательные уравнения | Урок отработки умений и навыков | Решение более сложных типов показательных уравнений. Систематизация и обобщение. | Знать: способы решения более сложных типов показательных уравнений принципами решения показательных неравенств, активизация внимания на основании степени.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ПР |  |
|-------|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|-------------|--|

|       |  |  |                                  |                               |  |  |             |  |
|-------|--|--|----------------------------------|-------------------------------|--|--|-------------|--|
| 76(г) |  |  | Расстояние от точки до плоскости | Урок усвоения новых знаний    | Работа над ошибками. Понятия перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, основания перпендикуляра, наклонной, основания наклонной, проекции наклонной на плоскость. Расстояния от точки до плоскости. Связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. Применение изученной теории при решении задач. | Знать: понятия перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, основания перпендикуляра, наклонной, основания наклонной, проекции наклонной на плоскость. Расстояния от точки до плоскости. Связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 77(а) |  |  | Показательные неравенства        | Урок представления новой темы | Знакомство с принципами решения показательных неравенств, активизация внимания на основании степени.   | Знать: принципы решения показательных неравенств, активизация внимания на основании степени. Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|       |  |  |                                |                               |  |   |             |             |
|-------|--|--|--------------------------------|-------------------------------|--|---|-------------|-------------|
| 78(г) |  |  | Теорема о трех перпендикулярах | Урок представления новой темы | Теорема о трех перпендикулярах и обратная ей теорема. Применение изученной теории при решении задач. | Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами.<br>Уметь: решать задачи по теме                         | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 79(а) |  |  | Показательные неравенства      | Урок усвоения новых знаний    | Решение более сложных показательных неравенств. Решение неравенств из ЕГЭ (фрагменты С-3)            | Знать: приемы решения более сложных показательных неравенств. Решение неравенств из ЕГЭ (фрагменты С-3)<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, СР |             |
| 80(г) |  |  | Теорема о трех перпендикулярах | Урок усвоения новых знаний    | Закрепление теоремы о трех перпендикулярах и обратной ей теоремы при решении задач.                  | Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |             |

|       |  |  |   |  |   |   |             |  |
|-------|--|--|---|--|---|---|-------------|--|
| 81(a) |  |  | Обобщение, решение задач                                      | Урок обобщения и систематизации знаний | Систематизация знаний по теме. Обобщение, решение уравнений, неравенств, построение графиков функций. | Знать: способы решения показательных уравнений. неравенств, способы построения графиков показательной функции с помощью правил движения<br>Уметь: решать задачи по теме                             | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 82(г) |  |  | Теорема о трех перпендикулярах                                | Урок отработки умений и навыков        | Закрепление теоремы о трех перпендикулярах и обратной ей теоремы при решении задач.                   | Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, СР |  |
| 83(a) |  |  | <b>Контрольная работа № 5 по теме «Показательная функция»</b> | Урок контроля знаний и умений          | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.                                       | Знать: способы решения простейших и более сложных показательных уравнений и неравенств, способы построения графиков показательной функции с помощью правил движения<br>Уметь: решать задачи по теме | КР          |  |

|       |  |  |                                |                                 |   |  |             |             |
|-------|--|--|--------------------------------|---------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 84(г) |  |  | Теорема о трех перпендикулярах | Урок отработки умений и навыков | Совершенствование навыков решения задач. Проверка знаний, умений и навыков по теме «Теорема о трех перпендикулярах» | Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему<br>Уметь: решать задачи по теме                                      | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 85(а) |  |  | Определение логарифмов         | Урок представления новой темы   | Сформировать понятие логарифма, основное логарифмическое тождество. Решение задач по теме.                          | Знать: понятие логарифма, основного логарифмического тождества,<br>Уметь: решать задачи по теме                                  | УО, ФО      | презентация |
| 86(г) |  |  | Теорема о трех перпендикулярах | Урок отработки умений и навыков | Совершенствование навыков решения задач. Проверка знаний, умений и навыков по теме «Теорема о трех перпендикулярах» | Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему<br>Уметь: решать задачи по теме                                      | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 87(а) |  |  | Свойства логарифмов            | Урок представления новой темы   | Знакомство со свойствами логарифмов, с применением логарифмов при преобразовании логарифмических выражений.         | Знать: свойства логарифмов с выводом, применять их при преобразовании логарифмических выражений.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |

|       |  |  |                                       |                               |  |  |             |             |
|-------|--|--|---------------------------------------|-------------------------------|--|--|-------------|-------------|
| 88(г) |  |  | Угол между прямой и плоскостью        | Урок представления новой темы | Работа над ошибками. Понятие проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью. Задачи, в которых используются эти понятия. | Знать: Понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью.<br>Уметь: решать задачи по теме           | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 89(а) |  |  | Свойства логарифмов                   | Урок усвоения новых знаний    | Научить применять свойства логарифмов при преобразовании выражений   | Знать: свойства логарифмов, применять их при преобразовании логарифмических выражений.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 90(г) |  |  | Угол между прямой и плоскостью        | Урок усвоения новых знаний    | Работа над ошибками. Понятие проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью. Задачи, в которых используются эти понятия. | Знать: Понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью.<br>Уметь: решать задачи по теме           | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 91(а) |  |  | Переход к новому основанию логарифмов | Урок усвоения новых знаний    | Знакомство с формулами перехода к новому основанию логарифма   | Знать: формулы перехода к новому основанию логарифма<br>Уметь: решать задачи по теме                                   | ПДЗ, УО, ФО |             |

|       |  |  |  |                                 |  |   |             |             |
|-------|--|--|--|---------------------------------|--|---|-------------|-------------|
| 92(г) |  |  | Двугранный угол                          | Урок представления новой темы   | Понятие двугранного угла и его линейного угла, доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу. Задачи по теме. | Знать: понятие двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла, доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 93(а) |  |  | Преобразование логарифмических выражений | Урок отработки умений и навыков | Решение задач на преобразование логарифмических выражений  | Знать: все изученные формулы, а также принципы и приемы преобразования логарифмических выражений,<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, СР |             |

|       |  |  |  |  |  |   |             |  |
|-------|--|--|--|--|--|---|-------------|--|
| 94(г) |  |  | Двугранный угол                          | Урок усвоения новых знаний             | Формирование конструктивного навыка нахождения угла между плоскостями.<br>Отработка определения двугранного угла | Знать: понятие двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла, доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 95(а) |  |  | Преобразование логарифмических выражений | Урок обобщения и систематизации знаний | Решение задач на преобразование логарифмических выражений  | Знать: все изученные формулы, а также принципы и приемы преобразования логарифмических выражений,<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |



|       |  |  |  |                                 |   |   |             |             |
|-------|--|--|--|---------------------------------|---|---|-------------|-------------|
| 96(г) |  |  | Двугранный угол  | Урок отработки умений и навыков | Совершенствование навыков решения задач по теме «Двугранный угол» | Знать: понятие двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла, доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ПР | презентация |
| 97(а) |  |  | <b>Контрольная работа № 6 по теме «Преобразование логарифмических выражений»</b> | Урок контроля знаний и умений   | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.   | Знать: все изученные формулы, а также принципы и приемы преобразования логарифмических выражений,<br>Уметь: решать задачи по теме   | КР          |             |

|       |  |  |   |                                 |   |   |             |  |
|-------|--|--|---|---------------------------------|---|---|-------------|--|
| 98(г) |  |  | Двугранный угол                               | Урок отработки умений и навыков | Совершенствование навыков решения задач по теме «Двугранный угол» | Знать: понятие двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла, доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ПР |  |
| 99(а) |  |  | Логарифмическая функция, ее свойства и график | Урок представления новой темы   | Определение логарифмической функции, её свойства и график         | Знать: определение логарифмической функции, её свойства и график<br>Уметь: строить графики логарифмической функции в соответствии с основанием.   | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |                         |                                 |  |   |             |  |
|--------|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|---|-------------|--|
| 100(г) |  |  | Двугранный угол         | Урок отработки умений и навыков | Совершенствование навыков решения задач по теме «Двугранный угол»  | Знать: понятие двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла, доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ПР |  |
| 101(а) |  |  | Преобразование графиков | Урок-практикум                  | Применять движение графиков вдоль осей $Ox$ и $Oy$ , использование правил построения графиков, содержащих модуль | Знать: движение графиков вдоль осей $Ox$ и $Oy$ , использование правил построения графиков, содержащих модуль<br>Уметь: строить графики логарифмической функции с применением правил движения         | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |   |                               |   |   |             |             |
|--------|--|---|-------------------------------|---|---|-------------|-------------|
| 102(г) |  | Перпендикулярность плоскостей                       | Урок представления новой темы | Понятие угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей. Теорема, выражающая признак перпендикулярности двух плоскостей. Применение изученной теории при решении задач. | Знать: понятие угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей; теорему, выражающую признак перпендикулярности двух плоскостей. | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 103(а) |  | Понятие обратной функции, равносильность уравнений. | Урок представления новой темы | Понятие обратной функции, обратимой функции, связь между графиками обратных функций   | Знать: понятие обратной функции, обратимой функции, связь между графиками обратных функций<br>Уметь: решать задачи по теме          | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 104(г) |  | Перпендикулярность плоскостей                       | Урок усвоения новых знаний    | Понятие угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей. Теорема, выражающая признак перпендикулярности двух плоскостей. Применение изученной теории при решении задач. | Знать: понятие угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей. Теорему, выражающую признак перпендикулярности двух плоскостей. | ПДЗ, УО, ФО |             |

|        |  |  |                                   |                               |   |  |             |             |
|--------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 105(а) |  |  | Решение логарифмических уравнений | Урок представления новой темы | Решение простейших типов логарифмических уравнений  | Знать: приемы решение простейших типов логарифмических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 106(г) |  |  | Прямоугольный параллелепипед      | Урок представления новой темы | Понятие прямоугольного параллелепипеда. Свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда. Решение задач по теме. | Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда, свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 107(а) |  |  | Решение логарифмических уравнений | Урок усвоения новых знаний    | Решение различных типов логарифмических уравнений   | Знать: приемы решение различных типов логарифмических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |             |

|        |  |  |                                   |                                 |   |  |             |             |
|--------|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 108(г) |  |  | Прямоугольный параллелепипед      | Урок усвоения новых знаний      | Понятие прямоугольного параллелепипеда. Свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда. Решение задач по теме. | Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда, свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.<br>Уметь: решать задачи по теме. | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 109(а) |  |  | Решение логарифмических уравнений | Урок отработки умений и навыков | Решение более сложных типов логарифмических уравнений.  | Знать: приемы решение более сложных типов логарифмических уравнений.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ПР |             |
| 110(г) |  |  | Трехгранный угол                  | Урок представления новой темы   | Определение трехгранного угла, его элементы, теорема косинусов для трехгранного угла  | Знать: определение трехгранного угла, его элементов, теорему косинусов для трехгранного угла<br>Уметь: решать задачи по теме                                   | ПДЗ, УО, ФО | презентация |

|        |  |  |                                    |                                 |  |   |                                    |  |
|--------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|--|---|------------------------------------|--|
| 111(а) |  |  | Решение логарифмических неравенств | Урок представления новой темы   | Знакомство с принципами решения логарифмических неравенств, активизация внимания на основании логарифма. | Знать: принципы решения логарифмических неравенств, активизировать внимание на основании логарифма.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО                        |  |
| 112(г) |  |  | Трехгранный угол                   | Урок усвоения новых знаний      | Совершенствование навыков решения задач по теме «Трехгранный угол»                                       | Знать:<br>Определение трехгранного угла, его элементов, теорему косинусов для трехгранного угла<br>Уметь: решать задачи по теме     | ПДЗ, УО, ФО                        |  |
| 113(а) |  |  | Решение логарифмических неравенств | Урок отработки умений и навыков | Решение логарифмических неравенств, активизация внимания на основании логарифма.                         | Знать: принципы решения логарифмических неравенств, активизировать внимание на основании логарифма.<br>Уметь: решать задачи по теме | Решение логарифмических неравенств |  |

|        |  |  |   |  |   |  |             |             |
|--------|--|--|---|--|---|--|-------------|-------------|
| 114(г) |  |  | <b>Зачет №2</b>                         | Урок контроля знаний и умений          | Проверка полученных теоретических знаний, умений и навыков по изученной теме.                                 | Знать: определения, аксиомы, теоремы по теме<br>«Перпендикулярность в пространстве»,<br>«Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями» | Зачет       |             |
| 115(а) |  |  | Обобщение, решение задач                | Урок обобщения и систематизации знаний | Решение логарифмических уравнений и неравенств различного уровня сложности. Решение задач ЕГЭ (фрагменты С-3) | Знать: приемы решения логарифмических уравнений и неравенств различного уровня сложности<br>Уметь: решать задачи по теме                         | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 116(г) |  |  | Решение задач, обобщающий урок по теме. | Урок обобщения и систематизации знаний | Закрепление основных понятий через решение задач  | Знать: теорему о трех перпендикулярах, понятие угла между прямой и плоскостью, понятие двугранного угла<br>Уметь: решать задачи по теме.         | ПДЗ, УО, ФО | презентация |



|        |  |  |   |                               |   |  |    |  |
|--------|--|--|---|-------------------------------|---|--|----|--|
| 117(а) |  |  | <b>Контрольная работа № 7 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»</b> | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме. | Знать: определение логарифмической функции, её свойства и график, движение графиков вдоль осей $Ox$ и $Oy$ , использование правил построения графиков, содержащих модуль, приемы решения логарифмических уравнений и неравенств различного уровня сложности<br>Уметь: строить графики логарифмической функции, решать задачи по теме | КР |  |
| 118(г) |  |  | <b>Контрольная работа № 8 по теме «Перпендикулярность в пространстве»</b>       | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме. | Знать: определения, аксиомы, теоремы по теме «Перпендикулярность в пространстве», «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями»<br>Уметь: решать задачи по теме   | КР |  |

|        |  |  |  |                               |   |  |             |             |
|--------|--|--|--|-------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 119(а) |  |  | Радианная мера угла                        | Урок представления новой темы | Понятие радианной меры угла   | Знать: понятие радианной меры угла<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 120(г) |  |  | Понятие многогранника, геометрическое тело | Урок представления новой темы | Понятие многогранника и его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, сумма плоских углов выпуклого многогранника | Знать: понятие многогранника и его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, сумма плоских углов выпуклого многогранника<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | видеоролик  |
| 121(а) |  |  | Поворот точки вокруг начала координат      | Урок представления новой темы | Понятие радианной меры угла, поворот точки вокруг начала координат.   | Знать: понятие радианной меры угла, поворота точки вокруг начала координат.<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 122(г) |  |  | Призма                                     | Урок представления новой темы | Понятие призмы и ее элементов, понятие прямой и наклонной призмы  | Знать: понятие призмы и ее элементов, понятие прямой и наклонной призмы<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО | презентация |

|        |  |  |                                 |   |  |             |  |
|--------|--|--|---------------------------------|---|--|-------------|--|
| 123(а) |  | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | Урок отработки умений и навыков | Определение синуса, косинуса и тангенса угла.   | Знать: определение синуса, косинуса и тангенса угла.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 124(г) |  | Призма, площадь поверхности                  | Урок усвоения новых знаний      | Понятие площади поверхности призмы, формула площади боковой и полной поверхности прямой призмы                | Знать: понятие площади поверхности призмы, формула площади боковой и полной поверхности прямой призмы.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 125(а) |  | Знаки синуса, косинуса и тангенса            | Урок отработки умений и навыков | Знаки тригонометрических функций.   | Знать: знаки тригонометрических функций.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 126(г) |  | Призма, площадь поверхности                  | Урок отработки умений и навыков | Понятие площади поверхности призмы, формула площади боковой и полной поверхности прямой призмы. Решение задач | Знать: понятие площади поверхности призмы, формула площади боковой и полной поверхности прямой призмы<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |  |                                 |  |   |             |             |
|--------|--|--|--|---------------------------------|--|---|-------------|-------------|
| 127(а) |  |  | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | Урок отработки умений и навыков | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | Знать: формулы, выражающие зависимость между тригонометрическими функциями одного аргумента<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 128(г) |  |  | Призма, наклонная призма   | Урок отработки умений и навыков | Формула площади боковой поверхности наклонной призмы.<br>Решение задач | Знать: формулу площади боковой поверхности наклонной призмы с выводом.<br>Уметь: решать задачи по теме                      | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 129(а) |  |  | Тригонометрические тождества   | Урок отработки умений и навыков | Упрощение тригонометрических выражений.<br>Доказательство тождеств     | Знать: понятие тождества<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО | презентация |

|        |  |  |   |  |  |   |             |  |
|--------|--|--|---|--|--|---|-------------|--|
| 130(г) |  |  | Решение задач                                       | Урок обобщения и систематизации и знаний | Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Призма» | Знать: понятие призмы и ее элементов, понятие прямой и наклонной призмы, площади поверхности призмы, формулы площади боковой и полной поверхности прямой призмы<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 131(а) |  |  | Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ | Урок представления новой темы            | Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$      | Знать: вывод формул<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 132(г) |  |  | Решение задач                                       | Урок обобщения и систематизации и знаний | Совершенствование навыков решения задач по теме «Призма» | Знать: понятие призмы и ее элементов, понятие прямой и наклонной призмы площади поверхности призмы, формулы площади боковой и полной поверхности призмы<br>Уметь: решать задачи по теме         | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |  |  |  |  |             |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|-------------|--|
| 133(а) |  |  | Формулы сложения                       | Урок представления новой темы            | Вывод формул сложения (вычитания) для косинуса, остальные формулы дать как следствия | Знать: вывод формул сложения (вычитания) для косинуса, остальные формулы знать как следствия<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 134(г) |  |  | Решение задач                          | Урок обобщения и систематизации и знаний | Совершенствование навыков решения задач по теме «Призма»                             | Знать: понятие призмы и ее элементов, понятие прямой и наклонной призмы<br>понятие площади поверхности призмы, формулы площади поверхности призмы,<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, СР |  |
| 135(а) |  |  | Синус, косинус и тангенс двойного угла | Урок представления новой темы            | Формулы синуса, косинуса и тангенса двойного угла                                    | Знать: формулы<br>Уметь: применять их при упрощении тригонометрических выражений   | ПДЗ, УО, ПР |  |

|        |  |  |                               |  |   |             |             |
|--------|--|--|-------------------------------|--|---|-------------|-------------|
| 136(г) |  | Пирамида                                       | Урок представления новой темы | Работа над ошибками. Понятие пирамиды и ее элементов; понятие площади боковой и полной поверхности пирамиды и вычисление этих площадей | Знать: понятие пирамиды и ее элементов; понятие площади боковой и полной поверхности пирамиды<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 137(а) |  | Синус, косинус и тангенс половинного угла угла | Урок представления новой темы | Формулы синуса, косинуса и тангенса половинного угла   | Знать: формулы<br>Уметь: применять их при упрощении тригонометрических выражений  | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 138(г) |  | Правильная пирамида                            | Урок представления новой темы | Правильная пирамида и ее элементы. Решение задач на нахождение элементов правильной пирамиды   | Знать: понятие правильной пирамиды и ее элементов<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 139(а) |  | Формулы приведения                             | Урок усвоения новых знаний    | Формулы приведения, правило  | Знать: формулы приведения<br>Уметь: упрощать выражения  | ПДЗ, УО, ФО |             |

|        |  |  |                                 |   |  |             |             |
|--------|--|--|---------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 140(г) |  | Правильная пирамида, площадь поверхности правильной пирамиды | Урок усвоения новых знаний      | Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды.  | Знать: теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 141(а) |  | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов         | Урок усвоения новых знаний      | Формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов  | Знать: формулы<br>Уметь: применять их при упрощении тригонометрических выражений   | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 142(г) |  | Усеченная пирамида   | Урок отработки умений и навыков | Понятие усеченной пирамиды и ее элементов, правильная усеченная пирамида и ее апофема. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды | Знать: понятие усеченной пирамиды и ее элементов, правильная усеченная пирамида и ее апофема. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 143(а) |  | Произведение синусов и косинусов                             | Урок усвоения новых знаний      | Формулы произведения синусов и косинусов  | Знать: формулы<br>Уметь: применять их при упрощении тригонометрических выражений   | ПДЗ, УО, СР |             |



|        |  |  |  |  |  |             |  |
|--------|--|--|--|--|--|-------------|--|
| 144(г) |  | Усеченная пирамида, решение задач по теме «Пирамида» | Урок отработки умений и навыков          | Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Пирамида» | Знать: понятие пирамиды, усеченной пирамиды и ее элементов; понятие площади боковой и полной поверхности пирамиды, правильная усеченная пирамида и ее апофема. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды<br>Уметь: решать задачи по теме                | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 145(а) |  | Обобщение, решение задач                             | Урок обобщения и систематизации и знаний | Обобщение и систематизация тригонометрических формул       | Знать: понятие радианной меры угла, поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки тригонометрических функций. Зависимость между тригонометрическими функциями одного аргумента.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |  |                               |  |  |             |             |
|--------|--|--|--|-------------------------------|--|--|-------------|-------------|
| 146(г) |  |  | Симметрия в пространстве   | Урок представления новой темы | Понятие симметрии в пространстве. Осевая и центральная симметрии           | Знать: понятие симметрии в пространстве. Осевая и центральная симметрии<br>Уметь: решать задачи по теме        | ПДЗ, УО, СР | презентация |
| 147(а) |  |  | <b>Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические формулы»</b> | Урок контроля знаний и умений | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.            | Знать: теоретический материал по теме<br>Уметь: применять полученные знания при решении заданий                | КР          |             |
| 148(г) |  |  | Правильные многогранники   | Урок представления новой темы | Понятие правильного многогранника. Пять видов правильных многогранников    | Знать: понятие правильного многогранника. Пять видов правильных многогранников<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 149(а) |  |  | Решение задач по теме «Тригонометрические формулы»                 | Урок коррекции ЗУН учащихся   | Разбор ошибок к/р  | Знать: теоретический материал по теме<br>Уметь: применять полученные знания при решении заданий                | ПДЗ, УО, ФО |             |
| 150(г) |  |  | Решение задач  | Урок усвоения новых знаний    | Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Правильные многогранники» | Знать: теорию о многогранниках<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, ФО |             |

|        |  |  |                                     |   |  |                |             |
|--------|--|--|-------------------------------------|---|--|----------------|-------------|
| 151(a) |  | Арсинус числа,<br>уравнение $\sin x = a$ | Урок<br>представления<br>новой темы | Понятие арксинуса<br>числа.   | Знать: понятие<br>арксинуса числа<br>Уметь: решать задачи<br>по теме   | УО, ФО         | презентация |
| 152(г) |  | <b>Зачет №3</b>                          | Урок контроля<br>знаний и<br>умений | Проверка полученных<br>теоретических ЗУН<br>по изученной теме.            | Знать: теоретический<br>материал по теме<br>«Многогранники»  | Зачет          |             |
| 153(a) |  | Арсинус числа,<br>уравнение $\sin x = a$ | Урок усвоения<br>новых знаний       | Решение элементарных<br>тригонометрических<br>уравнений вида $\sin x = a$ | Знать: формулы для<br>решения элементарных<br>тригонометрических<br>уравнений вида $\sin x = a$<br>Уметь: решать задачи<br>по теме | ПДЗ, УО,<br>ФО |             |

|        |  |  |  |  |   |  |             |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|-------------|--|
| 154(г) |  |  | Решение задач                            | Урок обобщения и систематизации знаний | Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Многогранники» | Знать: понятие призмы и ее элементов, виды призм, понятие площади поверхности призмы, формулы площади боковой и полной поверхности призмы; понятие пирамиды и ее элементов, виды пирамид, понятие поверхности пирамиды, понятие правильного многогранника.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 155(а) |  |  | Арккосинус числа, уравнение $\cos x = a$ | Урок представления новой темы          | Понятие арккосинуса числа                                       | Знать: понятие арккосинуса числа, формулы для решения элементарных тригонометрических уравнений вида $\cos x = a$<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |   |                               |   |  |             |             |
|--------|--|---|-------------------------------|---|--|-------------|-------------|
| 156(г) |  | <b>Контрольная работа № 10 по теме «Многогранники»</b>              | Урок контроля знаний и умений | Проверка знаний, умений и навыков по теме «Многогранники»   | Знать: теоретический материал по теме «Многогранники»<br>Уметь: решать задачи  | КР          |             |
| 157(а) |  | Арккосинус числа, уравнение $\cos x = a$                            | Урок усвоения новых знаний    | Решение элементарных тригонометрических уравнений вида $\cos x = a$   | Знать: понятие арккосинуса числа, формулы для решения элементарных тригонометрических уравнений вида $\cos x = a$<br>Уметь: решать задачи по теме        | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 158(г) |  | Понятие вектора   | Урок представления новой темы | Понятие вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора  | Знать: понятие вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО | презентация |
| 159(а) |  | Арктангенс, арккотангенс числа, уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | Урок представления новой темы | Понятие арктангенса. Арккотангенс числа, решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ | Знать: понятие арктангенса. Арккотангенс числа, решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | презентация |

|        |  |  |   |                                 |   |  |             |  |
|--------|--|--|---|---------------------------------|---|--|-------------|--|
| 160(г) |  |  | Равенство векторов  | Урок усвоения новых знаний      | Определение коллинеарных, равных векторов. Доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному и притом только один. Решение задач  | Знать: определение коллинеарных, равных векторов, доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 161(а) |  |  | Арктангенс, арккотангенс числа, уравнение $\text{ctgx} = a$ | Урок усвоения новых знаний      | Понятие арктангенса. Арккотангенса числа, решение уравнений $\text{tgx} = a$ , $\text{ctgx} = a$  | Знать: понятие арктангенса. Арккотангенса числа, решение уравнений $\text{tgx} = a$ , $\text{ctgx} = a$<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 162(г) |  |  | Равенство векторов  | Урок отработки умений и навыков | Определение коллинеарных, равных векторов. Доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один. Решение задач | Знать: определение коллинеарных, равных векторов, доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |   |                               |  |   |             |  |
|--------|--|--|---|-------------------------------|--|---|-------------|--|
| 163(а) |  |  | Решение элементарных тригонометрических уравнений | Урок представления новой темы | Решение элементарных тригонометрических уравнений  | Знать: приемы решения элементарных тригонометрических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, СР |  |
| 164(г) |  |  | Сложение и вычитание векторов                     | Урок представления новой темы | Правила сложения и вычитания двух векторов в пространстве: правило треугольника, правило параллелограмма | Знать: правила сложения и вычитания двух векторов в пространстве: правило треугольника, правило параллелограмма<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 165(а) |  |  | Решение элементарных тригонометрических уравнений | Урок усвоения новых знаний    | Решение элементарных тригонометрических уравнений  | Знать: решение элементарных тригонометрических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |  |                                 |   |  |             |  |
|--------|--|--|--|---------------------------------|---|--|-------------|--|
| 166(г) |  |  | Сумма нескольких векторов  | Урок отработки умений и навыков | Правило сложения нескольких векторов в пространстве. Решение задач. | Знать: переместительный и сочетательный законы сложения. Два способа построения разности двух векторов. Правило сложения нескольких векторов в пространстве.<br>Уметь: решать задачи по теме   | ПДЗ, УО, СР |  |
| 167(а) |  |  | <b>Контрольная работа № 11 по теме «Простейшие тригонометрические уравнения»</b> | Урок контроля знаний и умений   | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.     | Знать: понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа, формулы для решения элементарных тригонометрических уравнений вида $\sin x = a$ , $\cos x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ и приемы их решения<br>Уметь: решать задачи | КР          |  |



|        |  |  |                               |  |   |             |  |
|--------|--|--|-------------------------------|--|---|-------------|--|
| 168(г) |  | Умножение вектора на число.                              | Урок представления новой темы | Правило умножения вектора на число. Сочетательный и распределительный законы умножения. Решение задач. | Знать: правило умножения вектора на число. Сочетательный и распределительный законы умножения. Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 169(а) |  | Различные виды тригонометрических уравнений и их решение | Урок представления новой темы | Примеры решения простейших тригонометрических уравнений  | Знать: приемы решения простейших тригонометрических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме                               | УО, ФО      |  |
| 170(г) |  | Умножение вектора на число.                              | Урок усвоения новых знаний    | Правило умножения вектора на число. Сочетательный и распределительный законы умножения. Решение задач. | Знать: правило умножения вектора на число. Сочетательный и распределительный законы умножения. Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 171(а) |  | Различные виды тригонометрических уравнений и их решение | Урок усвоения новых знаний    | Примеры решения тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным                                  | Знать: приемы решения тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным<br>Уметь: решать задачи по теме                 | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |                                 |   |   |             |  |
|--------|--|--|---------------------------------|---|---|-------------|--|
| 172(г) |  | Компланарные векторы.                                    | Урок представления новой темы   | Определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов.        | Знать:определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 173(а) |  | Различные виды тригонометрических уравнений и их решение | Урок отработки умений и навыков | Решение различных видов тригонометрических уравнений                            | Знать: решение различных видов тригонометрических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме                   | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 174(г) |  | Компланарные векторы.                                    | Урок усвоения новых знаний      | Определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов.        | Знать:определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 175(а) |  | Различные виды тригонометрических уравнений и их решение | Урок отработки умений и навыков | Решение различных видов тригонометрических уравнений<br>Решение задач ЕГЭ (С-1) | Знать: решение различных видов тригонометрических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме                   | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |  |  |   |  |             |                         |
|--------|--|--|--|--|---|--|-------------|-------------------------|
| 176(г) |  |  | Правило параллелепипеда                                  | Урок усвоения новых знаний             | Правило параллелепипеда для сложения трех некопланарных векторов  | Знать: правило параллелепипеда для сложения трех некопланарных векторов<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |                         |
| 177(а) |  |  | Различные виды тригонометрических уравнений и их решение | Урок обобщения и систематизации знаний | Решение различных видов тригонометрических уравнений. Решение задач ЕГЭ (С-1)                           | Знать: решение различных видов тригонометрических уравнений<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, СР |                         |
| 178(г) |  |  | Разложение вектора по трем некопланарным векторам.       | Урок представления новой темы          | Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач.                             | Знать: теорему о разложении вектора по трем некопланарным векторам с доказательством.<br>Уметь: решать задачи                                  | ПДЗ, УО, ФО |                         |
| 179(а) |  |  | Решение тригонометрических неравенств                    | Урок представления новой темы          | Различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности. | Знать: различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО | Видеоролик, презентация |

|        |  |  |                                 |   |  |             |  |
|--------|--|--|---------------------------------|---|--|-------------|--|
| 180(г) |  | Разложение вектора по трем некопланарным векторам. | Урок усвоения новых знаний      | Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач.                             | Знать: теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам с доказательством.<br>Уметь: решать задачи по теме                          | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 181(а) |  | Решение тригонометрических неравенств              | Урок усвоения новых знаний      | Различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности. | Знать: различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 182(г) |  | Разложение вектора по трем некопланарным векторам. | Урок отработки умений и навыков | Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач.                             | Знать: теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам с доказательством<br>Уметь: решать задачи по теме                           | ПДЗ, УО, МД |  |

|        |  |  |                                       |                                 |   |  |             |  |
|--------|--|--|---------------------------------------|---------------------------------|---|--|-------------|--|
| 183(а) |  |  | Решение тригонометрических неравенств | Урок отработки умений и навыков | Различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности. | Знать: различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 184(г) |  |  | Применение векторов к решению задач.  | Урок представления новой темы   | Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач.                             | Знать: теорему о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач.<br>Уметь: решать задачи                                     | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 185(а) |  |  | Решение тригонометрических неравенств | Урок отработки умений и навыков | Различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности. | Знать: различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности.<br>Уметь: решать задачи         | ПДЗ, УО, СР |  |

|        |  |  |                                      |  |   |   |             |  |
|--------|--|--|--------------------------------------|--|---|---|-------------|--|
| 186(г) |  |  | Применение векторов к решению задач. | Урок усвоения новых знаний             | Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач. | Знать: теорему о разложении вектора по трем некопланарным векторам, решение задач.<br>Уметь: решать задачи по теме  | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 187(а) |  |  | Обобщение, решение задач             | Урок обобщения и систематизации знаний | Обобщение, систематизация решений различных типов уравнений и неравенств.   | Знать: приемы решения различных тригонометрических уравнений, различные способы решения тригонометрических неравенств: графический, на тригонометрической окружности.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |                                      |                                 |   |   |             |  |
|--------|--|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------|--|
| 188(г) |  |  | Применение векторов к решению задач. | Урок отработки умений и навыков | Подготовка к контрольной работе. Систематизация знаний, умений и навыков по теме. | Знать: понятие вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора, определение коллинеарных и равных векторов, правила сложения двух векторов в пространстве, правило умножения вектора на число. Сочетательный и распределительный законы умножения, определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов, теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам | ПДЗ, УО, ФО |  |
|--------|--|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------|--|

|        |  |  |   |                                 |  |  |             |  |
|--------|--|--|---|---------------------------------|--|--|-------------|--|
| 189(а) |  |  | <b>Контрольная работа № 12 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»</b> | Урок контроля знаний и умений   | Проверка полученных знаний, умений и навыков по изученной теме.          | Знать: приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств<br>Уметь: решать задачи по теме                        | КР          |  |
| 190(г) |  |  | <b>Контрольная работа № 13 по теме «Векторы в пространстве»</b>                     | Урок контроля знаний и умений   | Проверка знаний, умений и навыков по теме «Векторы в пространстве»       | Знать: теоретический материал по теме<br>Уметь: решать задачи по теме  | КР          |  |
| 191(а) |  |  | Повторение.<br>Показательная функция  | Урок отработки умений и навыков | Решение показательных уравнений и неравенств различного уровня сложности | Знать: приемы решения показательных уравнений и неравенств различного уровня сложности<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |



|        |  |  |   |  |  |   |                |  |
|--------|--|--|---|--|--|---|----------------|--|
| 192(г) |  |  | Повторение.<br>Аксиомы,<br>параллельность<br>прямых | Урок<br>отработки<br>умений и<br>навыков | Систематизация<br>знаний, умений и<br>навыков по темам:<br>«Аксиомы<br>стереометрии» и<br>«Параллельность<br>прямых и<br>плоскостей» | Знать: аксиомы о<br>взаимном<br>расположении точек,<br>прямых, плоскостей,<br>определение предмета<br>стереометрии,<br>правила построения<br>видимых и невидимых<br>линий.<br>Уметь: решать задачи<br>по теме | ПДЗ, УО,<br>ФО |  |
| 193(а) |  |  | Повторение.<br>Логарифмическая<br>функция.          | Урок<br>отработки<br>умений и<br>навыков | Решение<br>логарифмических<br>уравнений и<br>неравенств<br>различного уровня<br>сложности  | Знать: приемы<br>решения<br>логарифмических<br>уравнений и<br>неравенств<br>различного уровня<br>сложности<br>Уметь: решать задачи<br>по теме   | ПДЗ, УО,<br>ФО |  |

|        |  |  |   |  |   |   |                |             |
|--------|--|--|---|--|---|---|----------------|-------------|
| 194(г) |  |  | Повторение.<br>Параллельность<br>плоскостей | Урок<br>отработки<br>умений и<br>навыков         | Систематизация<br>знаний, умений и<br>навыков по теме<br>«Параллельность<br>прямых и<br>плоскостей» | Знать: понятие<br>параллельных<br>плоскостей, признак<br>параллельности двух<br>плоскостей, свойства<br>параллельных<br>плоскостей, теорему о<br>существовании и<br>единственности<br>плоскости,<br>параллельной данной,<br>проходящей через<br>данную точку<br>пространства, понятие<br>тетраэдра и<br>параллелепипеда и их<br>элементов<br>Уметь: решать задачи | ПДЗ, УО,<br>ФО | презентация |
| 195(а) |  |  | Повторение.<br>Степенная<br>функция.        | Урок<br>обобщения и<br>систематизац<br>ии знаний | Решение<br>иррациональных<br>уравнений и<br>неравенств<br>различного уровня<br>сложности            | Знать: приемы<br>решения<br>иррациональных<br>уравнений и<br>неравенств<br>различного уровня<br>сложности<br>Уметь: решать задачи<br>по теме  | ПДЗ, УО,<br>ФО |             |

|        |  |  |   |                                 |  |   |             |  |
|--------|--|--|---|---------------------------------|--|---|-------------|--|
| 196(г) |  |  | Повторение.<br>Перпендикулярность прямых и плоскостей | Урок отработки умений и навыков | Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, понятия перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, наклонной, проекции и наклонной на плоскость; расстояния от точки до плоскости, понятие двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла, определение прямоугольного параллелепипеда и его свойства, понятие угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей; теорему, выражающую признак перпендикулярности двух плоскостей.<br>Уметь: решать задачи по теме | ПДЗ, УО, ФО |  |
|--------|--|--|---|---------------------------------|--|---|-------------|--|

|        |  |  |  |                                 |  |  |             |  |
|--------|--|--|--|---------------------------------|--|--|-------------|--|
| 197(а) |  |  | <b>Итоговая контрольная работа за курс 10 класса</b> | Урок контроля знаний и умений   | Решение заданий по темам курса алгебры 10 класса                         | Знать: основные направления работы по курсу математики 10 класса<br>Уметь: решать задачи по темам курса  | ИКР         |  |
| 198(г) |  |  | Повторение.<br>Решение задач                         | Урок отработки умений и навыков | Систематизация знаний, умений и навыков по курсу геометрии               | Знать: основные понятия и определения геометрических фигур;<br>формулировки аксиом стереометрии, основных теорем и их следствий<br>Уметь: решать задачи базового и углубленного уровня | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 199(а) |  |  | Повторение.<br>Решение задач                         | Урок отработки умений и навыков | Систематизация знаний, умений и навыков по курсу алгебры и начал анализа | Знать: алгоритмы и приемы решения показательных, логарифмических, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств<br>Уметь: решать задачи базового и углубленного уровня    | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |                              |                                 |  |  |             |  |
|--------|--|--|------------------------------|---------------------------------|--|--|-------------|--|
| 200(г) |  |  | Повторение.<br>Решение задач | Урок отработки умений и навыков | Систематизация знаний, умений и навыков по курсу геометрии               | Знать: основные понятия и определения геометрических фигур;<br>формулировки аксиом стереометрии, основных теорем и их следствий<br>Уметь: решать задачи базового и углубленного уровня | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 201(а) |  |  | Повторение.<br>Решение задач | Урок отработки умений и навыков | Систематизация знаний, умений и навыков по курсу алгебры и начал анализа | Знать: алгоритмы и приемы решения показательных, логарифмических, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств<br>Уметь: решать задачи базового и углубленного уровня    | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |                              |  |  |  |             |  |
|--------|--|--|------------------------------|--|--|--|-------------|--|
| 202(г) |  |  | Повторение.<br>Решение задач | Урок отработки умений и навыков        | Систематизация знаний, умений и навыков по курсу геометрии               | Знать: основные понятия и определения геометрических фигур;<br>формулировки аксиом стереометрии, основных теорем и их следствий<br>Уметь: решать задачи базового и углубленного уровня | ПДЗ, УО, ФО |  |
| 203(а) |  |  | Повторение.<br>Решение задач | Урок обобщения и систематизации знаний | Систематизация знаний, умений и навыков по курсу алгебры и начал анализа | Знать: алгоритмы и приемы решения показательных, логарифмических, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств<br>Уметь: решать задачи базового и углубленного уровня    | ПДЗ, УО, ФО |  |

|        |  |  |                              |  |   |  |                |  |
|--------|--|--|------------------------------|--|---|--|----------------|--|
| 204(г) |  |  | Повторение.<br>Решение задач | Урок<br>обобщения и<br>систематизаци<br>и знаний | Систематизация<br>знаний, умений и<br>навыков по курсу<br>геометрии | Знать:основные<br>понятия и<br>определения<br>геометрических<br>фигур;<br>формулировки аксиом<br>стереометрии,<br>основных теорем и их<br>следствий<br>Уметь: решать задачи<br>базового и<br>углубленного уровня | ПДЗ, УО,<br>ФО |  |
|--------|--|--|------------------------------|--|---|--|----------------|--|

### Учебно-методическая литература

1. Алимов А.Ш, Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. (базовый и профильный уровни). М.: Просвещение, 2016
2. Шабунин М.И. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. (Базовый уровень) М.: Просвещение, 2010
3. Большакова О.В. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Тематические тестовые задания для подготовки ЕГЭ. Ярославль: Академия развития, 2011
4. Большакова О.В. Готовимся к ЕГЭ. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Итоговое тестирование в формате экзамена. Ярославль: Академия развития, 2017
5. Семенко Е.А. Тематический сборник заданий для подготовки к ЕГЭ по математике: 10-11 классы. М.: Вентана-Граф, 2017.
6. Математика. 10-й класс. Тесты для промежуточной аттестации и текущего контроля. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. Ростов-на-Дону: Легион-М, 2018
7. ЕГЭ 2021. Математика. Рабочие тетради: В1 – В14. Под ред. Семенова А.Л., Яценко И.В. М.: МЦНМО, 2020

### ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская история математики <http://www.math.ru>
2. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>
3. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.uztest.ru>
4. Научно-образовательный сайт EqWorld — Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru>
5. Образовательный математический сайт Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru>
6. Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
7. Прикладная математике: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>



## ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

| №<br>п/п | Тема контрольной работы                                       | Дата |
|----------|---|------|
| 1        | П/р по теме «Повторение» (алгебра)                            |      |
| 2        | К/р №1 по теме «Действительные числа»                         |      |
| 3        | К/р № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»          |      |
| 4        | К/р № 3 по теме «Степенная функция»                           |      |
| 5        | К/р № 4 по теме «Параллельность в пространстве»               |      |
| 6        | К/р № 5 по теме «Показательная функция»                       |      |
| 7        | К/р № 6 по теме «Преобразование логарифмических выражений»    |      |
| 8        | К/р № 7 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»     |      |
| 9        | К/р № 8 по теме «Перпендикулярность в пространстве»           |      |
| 10       | К/р № 9 по теме «Тригонометрические формулы»                  |      |
| 11       | К/р № 10 по теме «Многогранники»                              |      |
| 12       | К/р № 11 по теме «Простейшие тригонометрические уравнения»    |      |
| 13       | К/р № 12 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства» |      |
| 14       | К/р № 13 по теме «Векторы в пространстве»                     |      |
| 15       | Итоговая контрольная работа                                   |      |