

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Якшур-Бодьинская сельская гимназия

РАССМОТРЕНА

на заседании школьного МО

Протокол № 1

«29» августа 2023г

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора МБОУ Якшур-
Бодьинская гимназия № 290 о/д от «31»
августа 2023г.

Рабочая программа

Наименование учебного предмета (по учебному плану): Математика

Класс 11-А (углубленный уровень)

Учебный год реализации программы: 2023-2024

Количество часов по учебному плану: 6

Планирование составлено:

на основе Примерной ООП СОО (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з); Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ Якшур-Бодьинская гимназия;

на основе Примерной программы Математика: рабочие программы 7-11 классы с углубленным изучением математики А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вентана –Граф, 2017г.

Учебник: «Математика. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень.» 11 класс: учебное пособие /А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков.; под ред. В. Е. Подольского. - М.;Вентана-Граф, 2019г. № ФПУ 1.1.3.4.1.23.2

Математика. Геометрия. 11 класс: углубленный уровень: учебное пособие/ А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. М.,; под ред. В. Е. Подольского.: Вентана-Граф, 2017г. № ФПУ 1.1.3.4.1.24.2

Рабочую программу составил(а)  /Широбокова Ольга Александровна/

с. Якшур-Бодья, 2023 год

Пояснительная записка

Изучение математики на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

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

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	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>
	Требования к результатам обучения	
Элементы теории	– Свободно оперировать ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность	– <i>Достижение результатов раздела II;</i>

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями,

<p>множеств иматематиче -ской логики</p>	<p>множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; – владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических

	<p>множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при 	<p><i>уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>
--	---	--

	<p>решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, 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; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	<p>периодичность, ограниченность;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>производными высших порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении

	<p>нормально распределенных случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i>

	<p>графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<i>Достижение результатов раздела II</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса геометрии

Изучение геометрии по данной программе способствует формированию у учащихся **личностных, метапредметных, предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностные результаты:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний

и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

- 1) осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- 5) владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 6) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач;
- 7) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Планируемые результаты обучения геометрии

Выпускник научится:

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

В повседневной жизни и при изучении

других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;

- оценивать форму правильного многогранника по сечениям, срезам и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

Выпускник получит возможность научиться:

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

Личностными результатами выпускников основной школы, формируемыми при изучении предмета «математика», являются:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, любви к Отечеству и уважения к своему народу, чувства ответственности и долга перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уверенности в его великом будущем, готовности к служению Отечеству в различных видах гражданской и профессиональной деятельности;
- сформированность гражданской позиции выпускника как сознательного, активного и ответственного члена российского общества, уважающего закон и правопорядок, осознающего и принимающего свою ответственность за благосостояние общества, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, ориентированного на поступательное развитие и совершенствование российского гражданского общества в контексте прогрессивных мировых процессов, способного противостоять социально опасным и враждебным явлениям в общественной жизни;
- готовность к защите Отечества, к службе в Вооружённых Силах Российской Федерации;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, различных форм общественного сознания - науки, искусства, морали, религии, правосознания, понимание своего места в поликультурном мире;

- сформированность основ личностного саморазвития и самовоспитания в обществе на основе общечеловеческих нравственных ценностей и идеалов российского гражданского общества с учётом вызовов, стоящих перед Россией и всем человечеством; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, учебно-исследовательской, коммуникативной и др.);
- сформированность толерантного сознания и поведения личности в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- сформированность навыков социализации и продуктивного сотрудничества со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- сформированность нравственного сознания, чувств и поведения на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей (любовь к человеку, доброта, милосердие, равноправие, справедливость, ответственность, свобода выбора, честь, достоинство, совесть, честность, долг), компетентность в решении моральных дилемм и осуществлении нравственного выбора; приобретение опыта нравственно ориентированной общественной деятельности;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в течение всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- сформированность основ эстетической деятельности как части духовно-практического освоения действительности в форме восприятия и творческого созидания, включая эстетику быта, образования, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; сформированность бережного отношения к природе;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни: потребность в занятиях физкультурой и спортивно-оздоровительной деятельностью, отрицательное отношение к употреблению алкоголя, наркотиков, курению; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение осуществлять профилактику и оказывать первичную медицинскую помощь, знание основных оздоровительных технологий;
- осознанный выбор будущей профессии на основе понимания её ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов; гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем;
- основы экологического мышления, осознание влияния общественной нравственности и социально-экономических процессов на состояние природной среды; приобретение опыта природоохранной деятельности;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни – любви, равноправия, заботы, ответственности – и их реализации в отношении членов своей семьи.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач*. *Нахождение экстремумов функций нескольких переменных*.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла*.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства*.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

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

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Расстояния между фигурами в пространстве.

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

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида.

Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

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

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

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

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Дата	Наименование темы, раздела (количество часов в теме, разделе) Наименование темы урока	Содержание урока ¹	
Глава 1. Показательная функция (14ч.)				
1		Повторение	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	Восприятие устной речи, приведение примеров. Участие в диалоге воспроизведение информации.
2		Повторение	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики	Построение алгоритма действий, решение упражнений
3		Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	Степень с действительным показателем, свойства степени	Добывание информации по заданной теме в источниках различного типа.
4		Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	Степень с действительным показателем, свойства степени	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
5		Степень с произвольным	Показательная функция и ее свойства и	Передача информации сжато,

		действительным показателем. Показательная функция	график. Число e и функция $y = e^x$.	полно, выборочно. Аргументированное рассуждение и обобщение
6		Показательные уравнения	Простейшие показательные уравнения	. Построение алгоритма действий, решение упражнений
7		Показательные уравнения	Простейшие показательные уравнения	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций
8		Показательные уравнения	Графическое решение уравнений	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
9		Показательные уравнения	Решение показательных уравнений	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
10		Показательные неравенства	Простейшие показательные неравенства	Передача информации сжато, полно, выборочно
11		Показательные неравенства	Графическое решение неравенств	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
12		Показательные неравенства	Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
13		Показательные неравенства	Решение показательных неравенств	Построение алгоритма действий, решение упражнений
14		Контрольная работа №1		
Координаты и векторы в пространстве (16 ч.)				
15		Декартовы координаты точки в пространстве	Векторы и координаты в пространстве	Восприятие устной речи, приведение примеров. Участие в диалоге воспроизведение информации.
16		Декартовы координаты точки в пространстве	<i>Формула для вычисления расстояния между</i>	Добывание информации по заданной теме в источниках

			<i>точками в пространстве.</i>	различного типа
17		Векторы в пространстве	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	Аргументированное рассуждение и обобщение.
18		Векторы в пространстве	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
19		Сложение и вычитание векторов	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.	Передача информации сжато, полно, выборочно.
20		Сложение и вычитание векторов	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
21		Умножение вектора на число. Гомотетия	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
22		Умножение вектора на число. Гомотетия	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил.	Участие в диалоге, понимание точки зрения собеседника, признание права на иное мнение.
23		Умножение вектора на число. Гомотетия	<i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
24		Скалярное произведение векторов	<i>Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам..</i>	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.

25		Скалярное произведение векторов	<i>Скалярное произведение векторов в координатах</i>	Аргументированное рассуждение и обобщение
26		Скалярное произведение векторов		Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
27		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	<i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
28		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	<i>Уравнение плоскости в пространстве</i>	Составление плана выполнения задания
29		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	<i>Уравнение плоскости в пространстве</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
30		Контрольная работа № 2		Построение алгоритма действий, решение упражнений
Логарифмическая функция (24 ч.)				
31		Логарифм и его свойства	Логарифм, свойства логарифма.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
32		Логарифм и его свойства	Десятичный и натуральный логарифм.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
33		Логарифм и его свойства	Десятичный и натуральный логарифм.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
34		Логарифм и его свойства	Преобразование логарифмических выражений.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
35		Логарифм и его свойства	Преобразование логарифмических выражений.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
36		Логарифмическая функция и её свойства	Логарифмическая функция и ее свойства и график. Взаимно обратные функции.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы

			Графики взаимно обратных функций.	
37		Логарифмическая функция и её свойства	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
38		Логарифмическая функция и её свойства	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
39		Логарифмическая функция и её свойства	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
40		Логарифмическая функция и её свойства	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
41		Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
42		Логарифмические уравнения	Методы решения логарифмических уравнений	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
43		Логарифмические уравнения	Логарифмические уравнения	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
44		Логарифмические уравнения	Методы решения логарифмических уравнений	Построение алгоритма действий, решение упражнений
45		Логарифмические уравнения	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
46		Логарифмические уравнения	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности

47		Логарифмические неравенства	Логарифмические неравенства	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
48		Логарифмические неравенства	Логарифмические неравенства	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
49		Логарифмические неравенства	Метод интервалов для решения неравенств.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
50		Логарифмические неравенства	Метод интервалов для решения неравенств.	Построение алгоритма действий, решение упражнений
51		Производные показательной и логарифмической функций	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
52		Производные показательной и логарифмической функций	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
53		Производные показательной и логарифмической функций	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
54		Контрольная работа № 3		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Тела вращения(14ч)				
55		Цилиндр	Тела вращения: цилиндр	Передача информации сжато, полно, выборочно.
56		Цилиндр	Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости.	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
57		Цилиндр	Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на	Включение результатов своей деятельности в результаты работы

			плоскости.	группы
58		Комбинации цилиндра и призмы	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
59		Комбинации цилиндра и призмы	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
60		Конус	Тела вращения: цилиндр, конус,	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
61		Конус	Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.	Аргументированное рассуждение и обобщение
62		Конус	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
63		Усечённый конус	<i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
64		Усечённый конус		Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
65		Комбинации конуса и пирамиды	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра	Аргументированное рассуждение и обобщение
66		Комбинации конуса и пирамиды	Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы

			пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	
67		Комбинации конуса и пирамиды	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).	Составление плана выполнения задания
68		Контрольная работа № 4		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Интеграл и его применение (14 ч.)				
69		Первообразная	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
70		Первообразная	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций	Передача информации сжато, полно, выборочно
71		Первообразная	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
72		Правила нахождения первообразной	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций	Составление плана выполнения задания
73		Правила нахождения первообразной	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
74		Правила нахождения первообразной	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Первообразная. Неопределенный интеграл	Передача информации сжато, полно, выборочно
75		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы

			Первообразная. Неопределенный интеграл	
76		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	Составление плана выполнения задания
77		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
78		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
79		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	Построение алгоритма действий, решение упражнений
80		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
81		Вычисление объёмов тел	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
82		Контрольная работа № 5		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Тела вращения (15ч)				
83		Сфера и шар. Уравнение сферы	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
84		Сфера и шар. Уравнение сферы	<i>Уравнение сферы в пространстве</i>	Аргументированное рассуждение и обобщение
85		Взаимное расположение сферы и	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар	Включение результатов своей

		плоскости		деятельности в результаты работы группы
86		Взаимное расположение сферы и плоскости		Составление плана выполнения задания
87		Взаимное расположение сферы и плоскости	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
88		Многогранники, вписанные в сферу	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
89		Многогранники, вписанные в сферу	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Аргументированное рассуждение и обобщение
90		Многогранники, вписанные в сферу	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
91		Многогранники, описанные около сферы	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Составление плана выполнения задания
92		Многогранники, описанные около сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
93		Многогранники, описанные около сферы	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
94		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала

95		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Аргументированное рассуждение и обобщение
96		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Составление плана выполнения задания
97		Контрольная работа № 6	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Комплексные числа (12ч.)				
98		Множество комплексных чисел	Первичные представления о множестве комплексных чисел	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
99		Множество комплексных чисел	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
100		Множество комплексных чисел	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	Аргументированное рассуждение и обобщение
101		Множество комплексных чисел	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
102		Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	Составление плана выполнения задания
103		Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
104		Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
105		Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-ой степени из	<i>Действия с комплексными числами</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала

		комплексного числа		
106		Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-ой степени из комплексного числа	<i>Действия с комплексными числами</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
107		Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
108		Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	Составление плана выполнения задания
109		Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
110		Контрольная работа № 7		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Объёмы тел (9 ч.)				
111		Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Понятие об объеме. Объем призмы	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
112		Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Понятие об объеме. Объем призмы	Аргументированное рассуждение и обобщение
113		Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Объем пирамиды и призмы	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
114		Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Объем пирамиды и призмы	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
115		Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Составление плана выполнения задания
116		Формулы для вычисления	Объем пирамиды и призмы	Грамотное выполнение

		объёмов пирамиды и усечённой пирамиды		алгоритмических предписаний и инструкций.
117		Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками	Построение алгоритма действий, решение упражнений
118		Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Построение алгоритма действий, решение упражнений
119		Контрольная работа № 8		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Элементы теории вероятностей (26 ч.)				
120		Элементы комбинаторики и бином Ньютона	Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
121		Элементы комбинаторики и бином Ньютона	Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
122		Элементы комбинаторики и бином Ньютона	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
123		Элементы комбинаторики и бином Ньютона	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли.</i>	Передача информации сжато, полно, выборочно
124		Элементы комбинаторики и бином Ньютона	<i>Формула Бинома Ньютона</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
125		Аксиомы теории вероятностей	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала

			<i>теории вероятностей.</i>	
126		Аксиомы теории вероятностей	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
127		Аксиомы теории вероятностей	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.	Составление плана выполнения задания
128		Условная вероятность	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
129		Условная вероятность	<i>Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения..</i>	Передача информации сжато, полно, выборочно
130		Условная вероятность	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
131		Независимые события	<i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
132		Независимые события	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала

133		Случайная величина	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
134		Случайная величина	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
135		Случайная величина	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>	Передача информации сжато, полно, выборочно
136		Схема Бернулли. Биномиальное распределение	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
137		Схема Бернулли. Биномиальное распределение	<i>Показательное распределение, его параметры.</i>	Передача информации сжато, полно, выборочно
138		Схема Бернулли. Биномиальное распределение	<i>Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
139		Характеристики случайной величины	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
140		Характеристики случайной величины	<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности

			<i>простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>	
141		Характеристики случайной величины	<i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
142		Математическое ожидание суммы случайных величин	Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
143		Математическое ожидание суммы случайных величин	Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
144		Математическое ожидание суммы случайных величин		Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций
145		Контрольная работа № 9		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Объёмы тел. Площадь сферы(8ч.)				
146		Объёмы тел вращения	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
147		Объёмы тел вращения	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра	Аргументированное рассуждение и обобщение
148		Объёмы тел вращения	Объем шара.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
149		Объёмы тел вращения	<i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел	Составление плана выполнения задания
150		Объёмы тел вращения	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности

151		Площадь сферы	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Составление плана выполнения задания
152		Площадь сферы	<i>Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
153		Контрольная работа № 10		Построение алгоритма действий, решение упражнений
Повторение(11ч.)				
154		О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	Теоремы о равносильных преобразованиях	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
155		О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	Теоремы о равносильных преобразованиях	Передача информации сжато, полно, выборочно
156		О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	Теоремы о равносильных преобразованиях	Построение алгоритма действий, решение упражнений
157		Основные методы решения уравнений	Введение новой переменной	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
158		Основные методы решения уравнений	Разложение на множители	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
159		Основные методы решения уравнений	Графические методы решения уравнений	Построение алгоритма действий, решение упражнений
160		Основные методы решения уравнений	Использование свойств функции	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
161		Основные методы решения неравенств	<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений

162		Основные методы решения неравенств	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	Передача информации сжато, полно, выборочно
163		Основные методы решения неравенств	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
164		Контрольная работа №11		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
Повторение и систематизация учебного материала (7ч.)				
165		Треугольники	Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Внешние углы треугольника	Передача информации сжато, полно, выборочно
166		Четырёхугольники	Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
167		Окружность и круг	Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная	Передача информации сжато, полно, выборочно

			<i>и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырехугольников, правильных многоугольников.</i>	
168		Площади плоских фигур	Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
169		Решение планиметрических задач		Передача информации сжато, полно, выборочно
170		Решение планиметрических задач		Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
171		Решение планиметрических задач		Передача информации сжато, полно, выборочно
172		Рациональные выражения и их преобразование	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
173		Рациональные выражения и их преобразование	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
174		Проценты и пропорции	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
175		Проценты и пропорции	Решение задач с использованием свойств	Передача информации сжато,

			чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел	полно, выборочно
176		Текстовые задачи	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
177		Текстовые задачи	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
178		Степени и корни	Степенная функция и ее свойства и график.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
179		Действия со степенями и корнями	Решение задач с использованием свойств степеней и корней	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
180		Основы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений	Решение задач с использованием радианной меры угла.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
181		Преобразование тригонометрических выражений	Решение задач с использованием градусной меры угла.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
182		Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение простейших тригонометрических неравенств	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
183		Тригонометрические уравнения и неравенства	Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
184		Функции и их свойства, графики	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности

			Наибольшее и наименьшее значение	
185		Функции и их свойства, графики	Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа»</i> $y = \{x\}$ и <i>«целая часть числа»</i> $y = [x]$.	Построение алгоритма действий, решение упражнений
186		Уравнения и неравенства	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений
187		Уравнения и неравенства	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
188		Производная и интеграл	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
189		Вычисление производных. Первообразная и интеграл	Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
190		Параллельность прямых в пространстве	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
191		Перпендикулярность прямых в пространстве	Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояния между	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности

			фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах	
192		Площади поверхности тел	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Построение алгоритма действий, решение упражнений
193		Объёмы тел	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Построение алгоритма действий, решение упражнений
194		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
195		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Построение алгоритма действий, решение упражнений
196		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
197		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Построение алгоритма действий, решение упражнений
198		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
199		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
200		Итоговая контрольная работа	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
201		Итоговая контрольная работа	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
202		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
203		Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов	Решение заданий по всему курсу	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
204		Итоговое занятие	Решение заданий по всему курсу	