

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №8»

Рассмотрено на заседании  
методического объединения  
Протокол № 1 от 29.08.2023г.

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 30.08.2023г.

Утверждено  
Директор гимназии № 8  
Дюкин А.Г.  
Приказ № 267 от 30.08.2023г.



**Рабочая программа**

по математике  
11б класс

2023 -2024 учебный год

Составитель: учитель Смольникова О. А.

2023 г.

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по курсу «Математика» составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 год № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, п.9);
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (5 кл.). Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 №287.
- Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2023-2024 учебный год;
- Годового календарного учебного графика МБОУ «Гимназия №8» на 2023-2024 учебный год;
- Положения о рабочей программе учителя, работающего по обновленным ФГОС МБОУ «Гимназия №8»;
- Основной образовательной программы ООО МБОУ «Гимназия №8»;
- Примерной рабочей программы основного общего образования предмета «Математика» базовый уровень (Единое содержание общего образования) [Электронный ресурс].  
Режим доступа:  
[https://edsoo.ru/Primernaya\\_rabochaya\\_programma\\_osnovnogo\\_obschego\\_obrazovaniya\\_predmeta\\_Matematika\\_proekt.htm](https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_proekt.htm)

### **В состав УМК входит:**

- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа в 2 ч. (базовый и углубленный уровни), 11 класс ФГОС. – М.: Мнемозина, 2021.
- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс ФГОС. – М.: Просвещение, 2020.,  
входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

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 стране необходимое 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.

### ***Цели, задачи и принципы построения курса (структурировать)***

Данная программа позволяет изучать математику на углубленном уровне.

В результате ее освоения обучающийся **получит возможность** продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, а так же связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Задачи программы:

- 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.

### **Личностные результаты:**

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

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

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

### **Познавательные универсальные учебные действия**

Обучающийся научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Обучающийся научится:

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

### **Содержание курса:**

#### **Алгебра и начала анализа**

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, квадратичных 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.

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.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

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.

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.*

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.*

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

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

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

*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.*

*Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

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

<b>Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>II. Выпускник научится</b>	<b>IV. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<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</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II; 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.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: 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.

	<p>случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><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>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<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</li> </ul>	<p><i>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; 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</i></p>



	<p>произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <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>и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<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 II;</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>
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<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>	
<p><b>Функции</b></p>	<p>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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>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>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>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</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 функций и их комбинаций;</li> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</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 порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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 генеральная совокупность 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 вероятностей;</li> <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> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i>  <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i>  <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i>  <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i>  <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i>  <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i>  <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i>  <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i>  <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i>  <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i>  <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>– 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<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> <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>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

<p><b>Геометрия</b></p>	<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, 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;</li> <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> </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> <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</i></li> </ul>
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> <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 перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <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> </ul>	<p><i>сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
  - владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
  - владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
  - владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
  - иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
  - владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
  - иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
  - уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
  - иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать

	полученные модели и интерпретировать результат	
<b>Векторы и координаты в пространстве</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> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</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>
<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 II</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>	<p><i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

## **Задачи воспитания обучающихся**

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- организация наставничества мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

## Описание места учебного предмета, курса в учебном плане

Для обязательного изучения учебного предмета Математика отводит 476 часов, в том числе 238 часов в 11 классе, из расчета 7 часов в неделю.

### Характеристика форм и методов контроля

Основные формы текущего контроля – контрольная работа и самостоятельная работа. В программе предусмотрены 13 тематических контрольных работ:

- КР<sup>2</sup> №1 «Многочлены»;
- КР №2 «Корень n-ой степени»;
- КР №3 «Степени»;
- КР №4 «Показательная и логарифмическая функции».
- КР №5 «Логарифмические уравнения и неравенства»
- КР №6 «Первообразная и интеграл».
- КР №7 «Уравнения и неравенства».
- КР №8 «Системы уравнений и неравенств».
- КР №9 «Координаты точки и координаты вектора»
- КР №10 «Метод координат в пространстве».
- КР №11 «Цилиндр, конус и шар».
- КР №12 «Объемы тел».
- КР №13 «Объем шара и площадь сферы».

Планируется провести 13 контрольных работ по основным темам, 1 полугодую и 1 годовую контрольные работы.

### Содержание учебного предмета, курса:

№ пп	Название раздела программы	Количество часов	Контроль
1.	Повторение материала 10 класса	6	
2.	Многочлены	14	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Многочлены»</i>
3.	Степени и корни. Степенные функции.	33	<i>Контрольная работа №2 по теме «Корень n-й степени». Контрольная работа №3 по теме «Степени».</i>
4.	Показательная и логарифмическая функции	43	<i>Контрольная работа № 4 «Показательная и логарифмическая функции» Контрольная работа № 5 «Логарифмические уравнения и неравенства»</i>
5.	Первообразная и интеграл	12	<i>Контрольная работа № 6 «Первообразная и интеграл»</i>

<sup>2</sup> КР – контрольная работа

6.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	11	<i>Полугодовая контрольная работа</i>
7.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	46	<i>Контрольная работа № 7 «Уравнения и неравенства» Контрольная работа № 8 «Системы уравнений и неравенств»</i>
8.	Векторы в пространстве.	5	
9.	Метод координат в пространстве	14	<i>Контрольная работа №9 по теме «Координаты точки и координаты вектора». Контрольная работа №10 по теме «Метод координат в пространстве».</i>
10.	Цилиндр, конус и шар	15	<i>Контрольная работа №11 по теме «Цилиндр, конус и шар».</i>
11.	Объемы тел	23	<i>Контрольная работа №12 по теме «Объемы тел». Контрольная работа №13 по теме «Объем шара и площадь сферы».</i>
12.	Практикум по решению тестовых заданий ЕГЭ.	16	<i>Годовая контрольная работа</i>
	<b>Итого:</b>	<b>238</b>	<b>15 контрольных работ</b>

### Тематическое планирование

№ и тема раздела	№ урока	Тема урока	Количество часов
<b>Повторение материала 10 класса (6 часов)</b>	1.	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования тригонометрических выражений.	1
	2.	Тригонометрические уравнения.	1
	3.	Тригонометрические неравенства.	
	4.	Производная, её применение для исследования функции на монотонность.	1
	5-6	Производная, её применение для нахождения наибольшего (наименьшего) значений функций и решение задач на оптимизацию.	2
<b>Многочлены (14 часов)</b>	7	Многочлены от одной переменной.	1
	8	Арифметические действия над многочленами (схема Горнера).	1
	9	Деление многочленов (с остатком).	1
	10	Корни многочленов, кратные корни.	1

	11	Многочлены от нескольких переменных.	1
	12	Разложение на множители.	1
	13-14	Использование разложения в решении уравнений.	2
	15	Построение графиков уравнений и функций.	1
	16	Уравнения высших степеней.	1
	17	Способы решения уравнений высших степеней.	1
	18	Совокупность, равносильность.	1
	19	Функционально-графические приемы решения уравнений высших степеней.	1
	20	<b>Контрольная работа №1 «Многочлены».</b>	1
<b>Степени и корни. Степенные функции. (31 час)</b>	21	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1
	22	Корень нечетной степени из отрицательного числа.	1
	23-24	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства	2
	25	Графики функций $y = \sqrt[n]{x}$ при четных n.	1
	26	Графики функций $y = \sqrt[n]{x}$ при нечетных n.	1
	27	Построение графиков и их преобразование.	1
	28-29	Свойства корня n-й степени	2
	30-31	Корень из корня. Применения свойств.	2
	32-33	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	2
	34	Формула корня четной степени из степени.	1
	35	Разложение на множители иррациональных выражений	1
	36	Освобождение от иррациональности в знаменателе.	1
	37	Дополнительные упражнения по теме «Степени и корни»	1
	38	<b>Контрольная работа № 2 «Корень n-й степени»</b>	1
	39	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	40	Степень с отрицательным показателем.	1
	41-42	Свойства степеней с рациональным показателем.	2
	43-44	Степенные функции, их свойства и графики ( $0 < m < 1$ ).	2
	45-46	Степенные функции, их свойства и графики ( $m > 1$ ).	2
	47	Степенные функции, их свойства и графики ( $m < 0$ ).	1
	48	Графики степенных функций.	1
	49-51	Извлечение корней из комплексного числа.	3
	52	Решение уравнений с комплексными переменными.	1

<b>Показательная и логарифмическая функции (43 часа)</b>	53	<b>Контрольная работа № 3 «Степени»</b>	1
	54	Показательная функция, её свойства и график при $a > 1$ .	1
	55	Показательная функция, её свойства и график при $0 < a < 1$ .	1
	56	Сравнение степеней $a^m$ и $a^k$ при $0 < a < 1$ .	1
	57	Сравнение степеней $a^m$ и $a^k$ при $a > 1$ .	1
	58	Понятие показательного уравнения и его решения.	1
	59	Показательные уравнения, решение методом уравнивания показателей	1
	60	Решение показательных уравнений методом введения новой переменной	1
	61	Функционально – графический метод решения показательных уравнений	1
	62	Решение систем показательных уравнений	1
	63-64	Показательные неравенства	2
	65-66	Способы решения неравенств	2
	67	Понятие логарифма.	1
	68	Операция логарифмирования	1
	69	Логарифмическая функция, её свойства и график при $a > 1$	1
	70	Логарифмическая функция, её свойства и график при $0 < a < 1$ .	1
	71-72	Преобразование графиков логарифмических функций	2
	73	<b>Контрольная работа № 4 «Показательная и логарифмическая функции»</b>	1
	74-75	Свойства логарифмов.	2
	76	Переход к новому основанию.	1
	77-78	Преобразование логарифмических выражений	2
	79	Вычисление значений логарифмических выражений с применением свойств логарифмов.	1
	80	Логарифмические уравнения	1
	81	Теорема о равносильности.	1
	82-83	Основные методы решения.	2
	84	Решение логарифмических уравнений методом логарифмирования	1
	85	Решение показательно-логарифмических уравнений.	1
	86	Логарифмические неравенства (теоремы).	1
87-88	Решение логарифмических неравенств.	2	



	89-90	Показательно – логарифмические неравенства	2
	91	Число $e$ . Функция $y = e^x$ , ее свойства, график, дифференцирование	1
	92	Дифференцирование показательной функции	1
	93	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$ , ее свойства, график, дифференцирование	1
	94	Дифференцирование логарифмической функции	1
	95	Дополнительные упражнения к главе 3	1
	96	<b>Контрольная работа № 5 «Логарифмические уравнения и неравенства»</b>	1
<b>Первообразная и интеграл (12 часов)</b>	97	Первообразная и правила отыскания первообразных.	1
	98	Неопределенный интеграл	1
	99	Таблица первообразных, использование таблицы.	1
	100	Нахождение неопределенного интеграла.	1
	101	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.	1
	102	Определенный интеграл.	1
	103	Формула Ньютона – Лейбница.	1
	104	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
	105-106	Вычисление площадей фигур, ограниченных графиками двух функций.	2
	107	Дополнительные упражнения к главе 4	1
	108	<b>Контрольная работа № 6 «Первообразная и интеграл»</b>	1
<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики (11 часов)</b>	109	Вероятность и геометрия.	1
	110	Решение задач на вычисление вероятности.	1
	111	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1
	112	Многоугольник распределения.	1
	113	Правило «наивероятного» числа $k$ успехов.	1
	114	Статистические методы обработки информации.	1
	115	Теорема о свойствах среднего значения.	1
	116	Меры центральной тенденции.	1
	117	Гауссова кривая	1
	118	Закон больших чисел.	1
		119	<b>Полугодовая контрольная работа</b>

<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (46 часа)</b>	120	Равносильность уравнений	1
	121	Теоремы о равносильности.	1
	122	Преобразование в уравнение – следствие.	1
	123	О проверке корней, о потере корней.	1
	124	Общие методы решения уравнений (замена данного уравнения).	1
	125	Метод разложения на множители.	1
	126	Метод введения новой переменной.	1
	127	Функционально-графический метод.	1
	128	Равносильность неравенств.	1
	129	Неравенство - следствие.	1
	130	Система неравенств.	1
	131	Совокупность неравенств	1
	132	Уравнения с модулями	1
	133-134	Неравенства с модулями.	2
	135-136	Решение уравнений и неравенств с модулями	2
	137	<b>Контрольная работа № 7 «Уравнения и неравенства»</b>	1
	138	Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1
	139-140	Решение способом возведения обеих частей в n-ю степень.	2
	141-142	Решение способом введения новой переменной.	2
	143	Уравнения с двумя переменными.	1
	144	Неравенства с двумя переменными	1
	145-146	Функционально-графический способ решения уравнений и неравенств.	2
	147	Доказательство неравенств с помощью определения.	1
	148	Синтетический метод доказательства неравенств.	1
	149	Доказательство неравенств методом от противного.	1
	150-151	Доказательство неравенств методом математической индукции.	2
	152-153	Системы уравнений с двумя переменными.	2
	154-155	Способы решения систем уравнений.	2
156-157	Решение задач с помощью систем уравнений с двумя переменными.	2	

	158	<b>Контрольная работа № 8 «Системы уравнений и неравенств»</b>	1
	159	Линейное уравнение с параметром	1
	160	Квадратное уравнение с параметром	1
	161	Дробно – рациональное уравнение с параметром	1
	162	Системы уравнений и неравенств с параметром	1
	163	Иррациональные уравнения с параметром	1
	164	Тригонометрические уравнения с параметром	1
	165	Показательные и логарифмические уравнения с параметром	1
<b>Векторы в пространстве . (5 часов)</b>	166	Понятие вектора в пространстве.	1
	167	Сложение и вычитание векторов. Сумма и разность векторов.	1
	168	Умножение вектора на число.	1
	169	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
	170	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1
<b>Метод координат в пространстве (14 часов)</b>	171	Прямоугольная система координат в пространстве.	1
	172-173	Координаты вектора.	2
	174	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
	175-176	Простейшие задачи в координатах.	2
	177	<b>Контрольная работа №9 по теме «Координаты точки и координаты вектора».</b>	1
	178	Угол между векторами.	1
	179	Скалярное произведение векторов.	1
	180	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
	181	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1
	182	Осевая и центральная симметрия.	1
	183	Урок обобщающего повторения по теме «Скалярное произведение векторов».	1
	184	<b>Контрольная работа 10 по теме «Скалярное произведение векторов».</b>	1
	<b>Цилиндр, конус и шар (15 часов)</b>	185	Понятие цилиндра.
186		Площадь поверхности цилиндра.	1
187		Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра».	1

	188	Понятие конуса.	1
	189	Площадь поверхности конуса.	1
	190	Усечённый конус.	1
	191	Конус. Решение задач.	1
	192	Сфера и шар.	1
	193	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1
	194	Площадь сферы.	1
	195	Решение задач по теме «Сфера».	1
	196-197	Разные задачи на многогранники, цилиндр, шар и конус.	2
	198	Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
	199	<b>Контрольная работа №11 по теме «Цилиндр, конус и шар».</b>	1
<b>Объемы тел (23 часа)</b>	200	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
	201	Объём прямой призмы.	1
	202	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда».	1
	203	Объём прямой призмы.	1
	204	Объём цилиндра.	1
	205	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра».	1
	206	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1
	207	Объём наклонной призмы.	1
	208-209	Объём пирамиды.	2
	210	Решение задач по теме «Объём пирамиды».	1
	211	Объём конуса.	1
	212	Решение задач по теме «Объём конуса».	1
	213	Урок обобщающего повторения по теме «Объём пирамиды и конуса».	1
	214	<b>Контрольная работа №12 по теме «Объемы тел».</b>	1
	215	Объём шара	1
	216	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
	217	Объём шара и его частей. Решение задач.	1

	218	Площадь сферы.	1
	219-220	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	2
	221	Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы».	1
	222	<b>Контрольная работа №13 по теме «Объем шара и площадь сферы».</b>	1
<b>Практикум по решению тестовых заданий ЕГЭ (16 часов)</b>	223-238	Практикум по решению тестовых заданий ЕГЭ.	16
		<b>Итого:</b>	<b>238</b>

### Планируемые результаты освоения учебного предмета

К важнейшим результатам обучения математике в 10 – 11 классах по данному УМК относятся следующие:

в личностном направлении:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- умение планировать деятельность;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений

в метапредметном направлении:

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

в предметном направлении:

- понимание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широты и ограниченности применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; значения практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- знакомство с идеей расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- умение определить значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- умение различать требования, предъявляемые к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- применять универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;
- использовать роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- владение геометрическим языком как средством описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.
- производить по известным формулам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы, тригонометрические функции;
- исследовать функцию на монотонность, находить наименьшее и наибольшее значение функции, строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;

- решать прикладные задачи на основе методов математического анализа;
- решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства, их системы;
- составлять уравнения по условию задачи;
- использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- строить и исследовать простейшие математически модели в практической деятельности;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, с использованием известных формул;
- вычислять в известных случаях вероятности событий;
- использовать приобретённые знания для анализа реальных числовых данных;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы, соотносить трёхмерные объекты с их описанием, изображением;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение величин;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- моделировать несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур; вычислять объём и площадь поверхностей пространственных тел при решении практических задач.

**Предметные результаты обучения обучающихся** оцениваются согласно Положению «Об оценочной деятельности обучающихся основного общего и среднего общего образования по ФГОС МБОУ «Гимназия №8» г.Глазова УР».

**Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне среднего общего образования.**

<b>Целевые ориентиры</b>
<b>Гражданское воспитание</b>
Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.  Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством,

ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания.

Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.

Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

### **Патриотическое воспитание**

Выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.

### **Духовно-нравственное воспитание**

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Действующий и оценивающий своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и



религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, способный вести диалог с людьми разных национальностей, отношения к религии и религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.

### **Эстетическое воспитание**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия**

Понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую

активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).

### **Трудовое воспитание**

Уважающий труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа.

Проявляющий способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда.

Участвующий в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства.

Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе.

Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

### **Экологическое воспитание**

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.





решени ю тестовы х заданий ЕГЭ.										
------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### **Примерные контрольные работы**

Примерные контрольные работы подготовлены в соответствии с ФГОС для профильного уровня изучения математики.

Варианты контрольных работ выстроены по схеме: задания обязательного минимума – до первой черты, задания среднего уровня – до второй черты, задания сложного уровня – после второй черты.

В зависимости от степени усвоения учебного материала возможно усложнение или упрощение уровня контрольных работ. Упрощенные варианты контрольных работ могут быть предложены учащимся, пропустившим большое количество уроков по уважительной причине (болезнь, лечение в лечебно-профилактических учреждениях, выезд на олимпиады, конкурсы, соревнования, сборы по подготовке к олимпиадам, конкурсам и соревнованиям и т.д.). Усложнение контрольной работы может быть в том случае, если все учащиеся усвоили учебный материал на уровне выше базового. Также более успешным учащимся могут быть предложены дополнительные задания, которые оцениваются второй оценкой, а за их неверное выполнение оценка за контрольную работу не снижается.

#### ***Контрольная работа №1 «Многочлены»***

### Вариант 1

1. Дан многочлен  
 $f(a; b) = 2ab^2 - 11a^3 - 3ba^2 + 5ab^2 + 7a^2b + 4a(-1)ba - (a + b)ab$ .
    - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
    - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
    - в) Если данный многочлен является однородным, определите его степень.
  2. Разложите многочлен на множители:
    - а)  $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$ ;
    - б)  $6a^2 - 5ab - 6b^2$ .
  3. Решите уравнение  $x^3 - 7x + 6 = 0$ .
- 

4. Докажите, что выражение  $a^{10} - 2a^9 + a^8$  делится на  $a - 1$ .

---

5. При каких значениях параметров  $a$  и  $b$  многочлен  
 $f(x) = 4x^4 - 16x^3 + 3x^2 + ax + b$   
делится без остатка на многочлен  
 $g(x) = x^2 - 4x + 1$ ?

### Вариант 2

1. Дан многочлен  
 $f(x; y) = 2x^2(-1)y - 7yx^2 + 2xy^2 + 5 - 3yxy - 11y^3 + (x + y)yx - 2xyx$ .
    - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
    - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
    - в) Если данный многочлен является однородным, определите его степень.
  2. Разложите многочлен на множители:
    - а)  $3x^3 - x^2 + 27x - 9$ ;
    - б)  $6m^2 - 13mn - 5n^2$ .
  3. Решите уравнение  $x^3 - 19x - 30 = 0$ .
- 

4. Докажите, что выражение  $a^{17} + 2a^{16} + a^{15}$  делится на  $a + 1$ .

---

5. При каких значениях параметров  $a$  и  $b$  многочлен  
 $f(x) = 5x^4 + 20x^3 + 11x^2 + ax + b$   
делится без остатка на многочлен  
 $g(x) = 5x^2 + 10x + 6$ ?

***Контрольная работа № 2 «Корень n-й степени»***

### Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$ ;

б)  $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\sqrt[4]{2x + 1} = 3$ ;

б)  $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$ .

3. Постройте график функции  $y = -\sqrt[3]{x - 1} + 3$ .

4. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt[4]{x^2 - 5x + 6} + \frac{\sqrt[5]{x + 3}}{\sqrt{-x + 2}}.$$

5. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2} - 4\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}}$ .

6. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$$\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{6}.$$

---

7. Упростите выражение  $\sqrt[3]{343x^3} + \sqrt[4]{81x^4} - \sqrt{64x^2}$  и найдите его значение при  $x = -\frac{1}{2}$ .

---

8. Решите неравенство  $\sqrt[6]{x - 1} < -x + 3$ .

9. Решите уравнение  $\sqrt[3]{81x} + \sqrt[3]{243x^2} = 6$ .



## Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[3]{-0,343} + \sqrt[6]{729}$ ;

б)  $\sqrt[5]{2^7 \cdot 11^3} \cdot \sqrt[5]{2^8 \cdot 11^7}$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\sqrt[4]{4 - 3x} = 4$ ;

б)  $\sqrt[5]{x^2 - x - 44} = -2$ .

3. Постройте график функции  $y = -\sqrt[4]{x + 3} - 5$ .

4. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt[6]{x^2 - x - 2} - \frac{\sqrt[3]{x - 7}}{\sqrt[4]{-x - 1}}.$$

5. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[5]{a^2} + 3\sqrt[5]{ab}}{\sqrt[5]{a^2} + 6\sqrt[5]{ab} + 9\sqrt[5]{b^2}}$ .

6. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$$\sqrt{2}, \sqrt[5]{5}, \sqrt[6]{6}.$$

---

7. Упростите выражение  $\sqrt[4]{625x^4} - \sqrt[5]{32x^5} - \sqrt{36x^2}$  и найдите его значение при  $x = -0,25$ .

---

8. Решите неравенство  $\sqrt[5]{x + 3} > -x - 1$ .

9. Решите уравнение  $\sqrt[5]{128x^2} = 24 + \sqrt[5]{64x}$ .

**Вариант 1**

1. Вычислите:

а)  $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$ ;

б)  $(3^{\frac{1}{3}} - 1)(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1)$ .

2. Упростите выражение  $(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}})^2 - (a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}})^2$ .

3. Решите уравнение  $x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{1}{3}} - 2 = 0$ .

4. Составьте уравнение касательной к графику функции

$y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} - x^{-2}$  в точке  $x = 1$ .

---

5. Решите неравенство  $x^{-\frac{3}{4}} - 1 \leq (x - 1)^{\frac{4}{3}}$ .

---

6. Решите уравнение  $z^3 + 8 = 0$  на множестве комплексных чисел.

**Вариант 2**

1. Вычислите:

а)  $81^{\frac{1}{4}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$ ;

б)  $(2^{\frac{1}{3}} + 1)(2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{1}{3}} + 1)$ .

2. Упростите выражение  $(a^{\frac{5}{2}} + 2a^{\frac{1}{2}})^2 - (a^{\frac{5}{2}} - 2a^{\frac{1}{2}})^2$ .

3. Решите уравнение  $x^{-\frac{4}{3}} - x^{-\frac{2}{3}} - 8 = 0$ .

4. Составьте уравнение касательной к графику функции

$y = \frac{7}{4}x^{\frac{4}{7}} + x^{-3}$  в точке  $x = 1$ .

---

5. Решите неравенство  $(x + 1)^{-\frac{7}{9}} \geq x^{\frac{9}{7}} + 1$ .

---

6. Решите уравнение  $z^3 - 27 = 0$  на множестве комплексных чисел.

**Вариант 1**

1. Постройте график функции:  
а)  $y = 0,5^x + 1$ ;      б)  $y = \log_3(x + 3)$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{7}}$ ;

б)  $4^x + 7 \cdot 2^{x-1} = 4,5$ .

3. Решите неравенство  $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$ .

4. Вычислите  $\log_2 \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot 2^{-0,5}}{\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot 2^{\frac{1}{5}}}$ .

5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:

а)  $a = \log_{\frac{1}{5}} \frac{7}{5}$ ,  $b = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{7}}$ ;

б)  $a = \log_2 500$ ,  $b = \sqrt[4]{10\,000}$ .

---

6. Решите неравенство  $\frac{5^x + 1}{0,2 - 5^x} \geq 2 \log_2 \sqrt{2}$ .

---

7. Решите неравенство  $7^{|x|} \leq 1 - x^2$ .

## Вариант 2

1. Постройте график функции:

а)  $y = 3^{x-1}$ ;      б)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x - 3$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\left(\frac{1}{36}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{6}}$ ;

б)  $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^x = 5$ .

3. Решите неравенство  $7^{\frac{1}{4-3x}} \leq \left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{1}{3-4x}}$ .

4. Вычислите  $\log_3 \frac{\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{-0,5}}{\left(\frac{1}{81}\right)^{-0,2} \cdot 3^5}$ .

5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:

а)  $a = \log_{\frac{1}{7}} \frac{127}{7}$ ,  $b = 0,5^{\frac{1}{5}}$ ;

б)  $a = \log_3 2000$ ,  $b = \sqrt[3]{500}$ .

---

6. Решите неравенство  $\frac{3 - 7^x}{1 - 7^{x+1}} \geq 2 \log_7 \sqrt{7}$ .

---

7. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x|} \leq x^2 + 1$ .

**Вариант 1**

1. Вычислите  $36^{\log_6 5 + \log_9 81}$ .
2. Решите уравнение:
  - а)  $\lg x - \lg 12 = \log_{0,1} (x + 1) - \log_{100} 4$ ;
  - б)  $\log_3^2 (x - 1) - 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x - 1} = 2^{\log_2 7}$ ;
  - в)  $x^{\ln x} = e^{2x}$ .
3. Решите неравенство:
  - а)  $\log_{\frac{1}{3}} (x - 2) > -3 \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$ ;
  - б)  $\left(1\frac{11}{25}\right)^{\log_9 x} > \left(\frac{5}{6}\right)^{\log_1 (6 - 5x)}$ .
4. Исследуйте функцию  $y = e^{2x}(3x + 2)$  на монотонность и экстремумы.
5. К графику функции  $y = \ln (2x + 4)$  проведена касательная, параллельная прямой  $y = 0,5x - 3$ . Найдите точку пересечения этой касательной с осью  $x$ .

---

6. Решите неравенство  $\log_{5+x} (1 - 2x) \geq \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$ .

---

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_3^3 y^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{-3x} = 127, \\ \log_3^2 y^2 - 2\left(\frac{1}{5}\right)^{-x} \cdot \log_3 y = 127 - 25^x. \end{cases}$$

## Вариант 2

1. Вычислите  $8^{\log_2 5 - \log_{27} 3}$ .
2. Решите уравнение:
  - а)  $\log_7 x + \log_{49} 36 = \log_{\frac{1}{7}}(2x + 6) + \log_7 48$ ;
  - б)  $\log_2^2(4 - x) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8}{4 - x} = 2^{\log_4 9}$ ;
  - в)  $x^{\log_3 x} = \frac{1}{9} x^3$ .
3. Решите неравенство:
  - а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x - 5) > -4 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[4]{\frac{1}{3}}$ ;
  - б)  $\left(\frac{5}{9}\right)^{\log_5 x} > \left(\frac{3}{7}\right)^{\log_{\frac{1}{5}}(5x - 6)}$ .
4. Исследуйте функцию  $y = e^{4x}(2 - 3x)$  на монотонность и экстремумы.
5. К графику функции  $y = \ln(x - 1)$  проведена касательная, параллельная биссектрисе первой координатной четверти. Найдите площадь треугольника, образованного этой касательной и осями координат.

---

6. Решите неравенство  $\log_{3+x} 3 + \log_{3+x} x^2 \leq \log_{3+x}(x + 4)$ .

---

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_4^3 y^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-3x} = -9, \\ \log_4^2 y + \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \cdot \log_4 y^3 = 27 - 9^{x+1}. \end{cases}$$

**Вариант 1**

1. Докажите, что функция  $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$  является первообразной для функции  $y = x^4 + 2 \sin 2x$ .
2. Для функции  $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через точку  $A(-3; -2)$ .
3. Вычислите определенный интеграл:  
а)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x \right) dx$ ;      б)  $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$ .
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 1 + x^2$  и прямой  $y - 2 = 0$ .

---

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразная для функции  $y = (25x - x^3)\sqrt{x-3}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

---

6. При каких значениях параметра  $a$  выполняется неравенство

$$\int_1^a (4x - a) dx \leq 5a - 6?$$

## Вариант 2

1. Докажите, что функция  $y = \frac{1}{7}x^7 + \sin 3x$  является первообразной для функции  $y = x^6 + 3 \cos 3x$ .
2. Для функции  $y = \frac{3}{\sqrt{6x-5}} + \frac{7}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через точку  $A(1; -5)$ .
3. Вычислите определенный интеграл:  
а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(-\frac{1}{\sqrt{x}} + \cos x\right) dx$ ;      б)  $\int_1^2 \frac{2x^3 + 7x^2 - 3x - 5}{x^2} dx$ .
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -2 - x^2$  и прямой  $y + 3 = 0$ .

- 
5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразная для функции  $y = (4x - x^3)\sqrt{-x + 1}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

- 
6. При каких значениях параметра  $b$  выполняется неравенство

$$\int_1^b (b - 4x) dx \geq 11 - 7b?$$



**Вариант 1**

1. Решите уравнение:

а)  $\frac{1}{x(x-2)} + \frac{2}{(x-1)^2} = 2;$

б)  $2 \sin x \cos x + \sqrt{3} - 2 \cos x - \sqrt{3} \sin x = 0;$

в)  $0,5^{|2x-1|-3} = 2^x.$

2. Решите неравенство:

а)  $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3 (-5x+6)} > 0;$       б)  $|2x+1| \geq 2,5x+1,5.$

3. Решите уравнение  $\log_3 (x+25) = 2^{58-x}.$

4. Решите уравнение  $|\sin x| = \sin x + 2 \cos x.$

---

5. Внутри равнобедренного прямоугольного треугольника случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к вершине прямого угла, чем к вершинам острых углов треугольника?

---

6. Решите уравнение  $\sin\left(-\frac{\pi x}{6}\right) = \log_3 (x^2 + 6x + 12).$

**Вариант 2**

1. Решите уравнение:

а)  $\frac{1}{x(x+2)} + \frac{2}{(x+1)^2} = 2;$

б)  $\sin 2x - 2 \sin^2 x = 4 \sin x - 4 \cos x;$

в)  $3^{|3x+4|} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-5+2x}.$

2. Решите неравенство:

а)  $\frac{\log_5 (2x-3)}{\log_{\frac{1}{3}} \log_3 9} > 0;$       б)  $1,5x+1 \leq |x-1|.$

3. Решите уравнение  $\log_2 (x+12) = 3^{502-x}.$

4. Решите уравнение  $|\cos x| = \cos x - 2 \sin x.$

---

5. Внутри квадрата случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена внутри вписанного в него круга?

---

6. Решите уравнение  $\cos 4\pi x = \log_2 \left(2x^2 - 2x + \frac{5}{2}\right).$

**Вариант 1**

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x + 6} = 0,25x + 0,25$ ;

б)  $(5^{x^2+x} - 1)\sqrt{4x + 2} = 0$ .

2. Решите неравенство  $1 + 6x - \sqrt{7 - 3x} \geq 0$ .

3. Решите систему уравнений:

а) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 3\sqrt{xy}, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases}$$

4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств

$$\begin{cases} x + y \leq 5, \\ x - y + 5 \geq 0, \\ y + 1 \geq 0. \end{cases}$$

5. Докажите, что для любых неотрицательных чисел  $a, b$  выполняется неравенство  $(a + b)(a + 2)(b + 2) \geq 16ab$ .

---

6. Решите уравнение в целых числах  $5x + 3y = 11$ .

---

7. Три данных числа образуют арифметическую прогрессию. Если третий член прогрессии уменьшить на 3, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Если второй член этой геометрической прогрессии уменьшить на  $\frac{4}{3}$ , то полученные три числа вновь составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

## Вариант 2

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x+5} = 0,5x + 1$ ;

б)  $(11^{x^2-x} - 1)\sqrt{6x-3} = 0$ .

2. Решите неравенство  $x + 0,25\sqrt{7+2x} \geq 0,25$ .

3. Решите систему уравнений:

а) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 37, \\ xy = 6; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 2\sqrt{x} - 2\sqrt{y} = \sqrt{xy}, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств

$$\begin{cases} x + y - 7 \leq 0, \\ x - y + 7 \geq 0, \\ y - 1 \geq 0. \end{cases}$$

5. Докажите, что для любых неотрицательных чисел  $a, b, c$  выполняется неравенство  $(a+1)(b+1)(a+c)(b+c) \geq 16abc$ .

---

6. Решите уравнение в целых числах  $5x - 12y = 8$ .

---

7. Три данных числа составляют геометрическую прогрессию. Если второй член прогрессии увеличить на 2, то полученные числа составят арифметическую прогрессию. Если третий член новой прогрессии увеличить на 9, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

**Контрольная работа №9 по теме «Координаты точки и координаты вектора».**

**Вариант 1**

1. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .
2. Даны векторы  $\overline{b} \{ 3; 1; -2 \}$  и  $\overline{c} \{ 1; 4; -3 \}$ . Найдите  $| 2\overline{b} - \overline{c} |$ .
3. Изобразите систему координат Охуз и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

**Вариант 2**

1. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(6; 3; -2)$ ,  $B(2; 4; -5)$ .
2. Даны векторы  $\overline{b} \{ 5; -1; 2 \}$  и  $\overline{c} \{ 3; 2; -4 \}$ . Найдите  $| \overline{b} - 2\overline{c} |$ .
3. Изобразите систему координат Охуз и постройте точку  $A(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

**Контрольная работа №10 «Метод координат в пространстве»**

**Вариант 1**

1. Даны точки  $P(1; 0; 2)$ ,  $H(1; \sqrt{3}; 3)$ ,  $K(-1; 0; 3)$ ,  $M(-1; -1; 3)$ . Найдите угол между векторами  $\overline{PH}$  и  $\overline{KM}$ .
2. Найдите скалярное произведение  $\overline{a} \cdot (\overline{a} - 2\overline{b})$ , если  $|\overline{a}| = 2$ ,  $|\overline{b}| = 4$ , а угол между векторами  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  равен  $135^\circ$ .
3. Длина ребра куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна  $2a$ , точка  $P$  – середина отрезка  $BC$ . Найдите:  
а) расстояние между серединами отрезков  $B_1 D_1$  и  $AP$ ;  
б) угол между прямыми  $B_1 D_1$  и  $AP$ .
4. Дан вектор  $\overline{b} \{ 0; 2; 0 \}$ . Найдите множество точек  $M$ , для которых  $\overline{OM} \cdot \overline{b} = 0$ , если  $O$  – начало координат.

**Вариант 2**

1. Даны точки  $E(2; 0; 1)$ ,  $M(3; \sqrt{3}; 1)$ ,  $F(3; 0; -1)$ ,  $K(3; -1; -1)$ . Найдите угол между векторами  $\overline{EM}$  и  $\overline{KF}$ .
2. Найдите скалярное произведение  $\overline{a} \cdot (\overline{a} + \overline{b})$ , если  $|\overline{a}| = 3$ ,  $|\overline{b}| = 2$ , а угол между векторами  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  равен  $150^\circ$ .
3. Длина ребра куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна  $4a$ , точка  $P$  – середина отрезка  $DC$ . Найдите:  
а) расстояние между серединами отрезков  $A_1 C_1$  и  $AP$ ;  
б) угол между прямыми  $A_1 C_1$  и  $AP$ .
4. Дан вектор  $\overline{b} \{ 0; 0; -5 \}$ . Найдите множество точек  $M$ , для которых  $\overline{OM} \cdot \overline{b} = 0$ , если  $O$  – начало координат.

## **Контрольная работа №11 «Цилиндр, конус и шар»**

### **Вариант 1**

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi\text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 2 м. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

### **Вариант 2**

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 4 м. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

## **Контрольная работа №12 «Объемы тел»**

### **Вариант 1**

1. В правильной треугольной пирамиде боковые ребра наклонены к основанию под углом  $60^\circ$ , длина бокового ребра 8 см. Найдите объем пирамиды.
2. В конусе через его вершину под углом  $\varphi$  к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности дугу в  $2\alpha$ . Радиус основания конуса равен  $R$ . Найдите объем конуса.
3. В пирамиде, данной в задаче 1, найдите расстояние между ребрами, лежащими на скрещивающихся прямых.

### **Вариант 2**

1. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен  $60^\circ$ , длина бокового ребра 4 см. Найдите объем пирамиды.
2. В конусе через его вершину под углом  $\varphi$  к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу в  $\alpha$ . Высота конуса равна  $h$ . Найдите объем конуса.
3. В пирамиде, данной в задаче 1, найдите расстояние между скрещивающимися ребрами.

**Контрольная работа № 13 «Объем шара и площадь сферы»**

**Вариант 1**

1. На расстоянии 8 см от центра шара проведено сечение, диаметр которого равен 12 см. Найдите площадь поверхности и объем шара.
2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.
3. Объем цилиндра равен  $96 \pi \text{ см}^2$  □ □ площадь его осевого сечения -  $48 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

**Вариант 2**

1. Диаметр сечения шара, удаленного от центра шара на 12 см, равен 10 см. Найдите площадь поверхности и объем шара.
2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.
3. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого — квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.