

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 МБОУ «Гимназии № 8»  
\_\_\_\_\_ Дюкин А.Г.  
Приказ №267 от 30.08.2023г.

## **Рабочая программа**

по математике  
11а класс

2023 -2024 учебный год

Составитель: 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 необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

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

#### **Цели:**

- Способствовать формированию математической культуры, формированию интеллектуально-грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.
- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложения будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

#### **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.

### **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.

## **Основная базовая программа**

### **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 с помощью линейных и квадратных 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.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e. 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 вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. 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.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

*Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

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

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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

<b>Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>III. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	Оперировать на базовом уровне <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;	– Оперировать <sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое

<sup>1</sup> Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>2</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <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 для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для 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>
<b>Числа и выражения</b>	Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь,	Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная

	<p>десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p>	<p><i>дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li><i>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li><i>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач</i></p>
--	---	---

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  выполнять вычисления при решении задач практического характера;  выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;  соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;  использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i>  <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>; решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);  приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;  использовать метод интервалов для решения неравенств;  – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;  – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;  – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;  – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших</p>

		<p><i>математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></p> <p>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>
<p><b>Функции</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p>– <i>строить графики изученных функций;</i></p> <p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p>

	<p>возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</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, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p>	<p><i>Оперировать понятиями:</i> производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</p>

	использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса	<i>интерпретировать полученные результаты</i>
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <p>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
<b>Текстовые задачи</b>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <p>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</p>	<p>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <p>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> </ul> <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></li> </ul>
<b>Геометрия</b>	Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость	<i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве,</i>

<p>в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
---	--

<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<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> </ul>

### Описание места учебного предмета, курса в учебном плане

Для обязательного изучения учебного предмета Математика отводит 340 часов, в том числе 170 часов в XI классе, из расчета 5 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>3</sup> №1 «Корень  $n$ -ой степени»;
- КР №2 «Степенная и показательная функции»;
- КР №3 «Логарифмическая функция»;
- КР №4 «Логарифмическая функция»;
- КР №5 «Первообразная и интеграл»;
- КР №6 «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»;
- КР №7 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»;
- КР №8 «Координаты точки и координаты вектора»;
- КР №9 «Скалярное произведение векторов»;
- КР №10 «Цилиндр, конус и шар»;
- КР №11 «Объемы тел»;
- КР №12 «Объем шара и площадь сферы»;
- 

Планируется провести 12 контрольных работ по основным темам, 1 полугодую и 1 годовую контрольные работы.

### Содержание учебного предмета, курса:

№ пп	Название раздела программы	Количество часов	Контроль
1.	<b>Степени и корни. Степенные функции.</b>	18	<i>Контрольная работа №1 по теме Корень <math>n</math>-ой степени</i>
2.	<b>Показательная и логарифмическая функции.</b>	32	<i>Контрольная работа №2 по теме Степенная и показательная функции Контрольная работа №3 по теме Логарифмическая функция Контрольная работа №4 по теме Логарифмическая функция</i>
3.	<b>Первообразная и интеграл</b>	8	<i>Контрольная работа №5 по теме Первообразная и интеграл</i>
4.	<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей</b>	14	<i>Контрольная работа №6 по теме Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей</i>
5.	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>	20	<i>Контрольная работа №7 по теме Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</i>

<sup>3</sup> КР – контрольная работа

6.	<b>Метод координат в пространстве</b>	15	<i>Контрольная работа №8 по теме Координаты точки и координаты вектора Контрольная работа №9 по теме «Скалярное произведение векторов».</i>
7.	<b>Цилиндр, конус, шар.</b>	17	<i>Контрольная работа №10 по теме Цилиндр, конус и шар</i>
8.	<b>Объемы тел</b>	23	<i>Контрольная работа №11 по теме «Объемы тел». Контрольная работа №12 по теме «Объем шара и площадь сферы».</i>
9.	<b>Повторение</b>	19	<i>Полугодовая контрольная работа Годовая контрольная работа.</i>
	<b>Итого:</b>	<b>170</b>	<b>14 контрольных работ</b>

### Тематическое планирование

№ и тема раздела	№ урока	Тема урока	Количество часов	
<b>Степени и корни. Степенные функции. (18 часов).</b>	1	Понятие корня n-ой степени	1	
	2	Простейшие уравнения, содержащие корень n-ой степени	1	
	3	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	1	
	4	Преобразование графиков функций $y = \sqrt[n]{x}$	1	
	5	Решение задач на использование свойств функции $y = \sqrt[n]{x}$	1	
	6	Свойства корня n-ой степени	1	
	7	Преобразование выражений, содержащих корни n-ой степени	1	
	8	Решение уравнений, содержащих корень n-ой степени	1	
	9-10	Преобразование выражений, содержащих радикалы	2	
	11-12	Обобщающий урок по теме «Корень n-ой степени»	2	
	13	<b>Контрольная работа №1 по теме «Корень n-ой степени»</b>	1	
	14	Обобщение понятия о показателе степени	1	
	15	Преобразование выражений, содержащих степени	2	
	16	Степенные функции, их свойства и графики	1	
	17	Исследование степенной функции	1	
	18	Производная степенной функции	1	
		19	Показательная функция, ее свойства и графики	1
		20	Исследование показательной функции	1

<b>Показательная и логарифмическая функции. (31 час).</b>	21	Решение простейших показательных уравнений и неравенств графическим способом	1	
	22	Показательные уравнения	1	
	23	Показательные неравенства	1	
	24	Решение показательных уравнений и неравенств	1	
	25	Обобщающий урок по теме «Степенная и показательная функции»	1	
	26	<b>Контрольная работа №2 по теме «Степенная и показательная функции»</b>	1	
	27	Понятие логарифма	1	
	28	Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств	1	
	29	Функция $y = \log_a x$ , ее свойства и график	1	
	30	Построение графиков логарифмических функций	1	
	31	Исследование логарифмических функций. Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств графическим способом	1	
	32	Свойства логарифмов	1	
	33-34	Преобразование логарифмических выражений	2	
	35	Логарифмические уравнения	1	
	36	Решение логарифмических уравнений и их систем	1	
	37-38	Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	2	
	39	<b>Контрольная работа №3 по теме «Логарифмическая функция»</b>	1	
	40	Логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств	1	
	41	Решение систем логарифмических неравенств	1	
	42	Переход к новому основанию логарифма	1	
	43	Преобразование выражений на использование формулы перехода к новому основанию логарифма	1	
	44-45	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	2	
	46-47	Применение производной показательной и логарифмической функций при решении задач	2	
	48	Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	1	
	49	<b>Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»</b>	1	
	<b>Первообразная и интеграл (8 часов)</b>	50	Первообразная	1
		51-52	Решение задач на нахождение первообразной функции	2
		53	Определенный интеграл	1
		54	Формула Ньютона-Лейбница	1
55		Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1	
56		Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1	
57		<b>Контрольная работа №5 по теме «Первообразная и интеграл»</b>	1	
	58	Статистическая обработка данных	1	

<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей. (14 часов).</b>	59-60	Решение задач на статистическую обработку данных	2
	61	Простейшие вероятностные задачи	1
	62	Решение простейших вероятностных задач	1
	63	Сочетания	1
	64	Размещения	1
	65	Решение задач на сочетания и размещения	1
	66	Формула бинома Ньютона	1
	67	Решение задач на применение формулы бинома Ньютона	1
	68	Случайные события и их вероятности	1
	69	Произведение событий. Вероятность суммы двух событий	1
	70-72	Обобщающий урок по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»	3
	73	<b>Контрольная работа №6 по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»</b>	1
	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (21 час).</b>		
74		Равносильность уравнений. О проверке и потере корней	1
75		Общие методы решения уравнений. Решение уравнений методом введения новой переменной и методом разложения на множители	1
76		Решение уравнений графическим способом	1
77		Решение неравенств с одной переменной	1
78		Системы и совокупности неравенств	1
79		Иррациональные неравенства	1
80		Неравенства с модулями	1
81		Уравнения с двумя переменными	1
82		Неравенства с двумя переменными	1
83		Системы уравнений	1
84		Решение систем уравнений	1
85		Решение систем уравнений графическим способом	1
86		Решение задач на составление систем уравнений	1
87		Решение уравнений с параметрами	1
88		Решение неравенств с параметрами	1
89-91	Графический способ решения уравнений и неравенств с параметрами	3	
92	<b>Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</b>	1	
<b>Метод координат в пространстве (15 часов).</b>	93	Прямоугольная система координат в пространстве.	1
	94-95	Координаты вектора.	2
	96	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
	97-98	Простейшие задачи в координатах.	2
	99	<b>Контрольная работа №8 по теме «Координаты точки и координаты вектора».</b>	1
	100	Угол между векторами.	1
	101	Скалярное произведение векторов.	1
	102	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1

	103	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1
	104-105	Осевая и центральная симметрия.	2
	106	Урок обобщающего повторения по теме «Скалярное произведение векторов».	1
	107	<b>Контрольная работа №9 по теме «Скалярное произведение векторов».</b>	1
<b>Цилиндр, конус, шар. (17 часов).</b>	108	Понятие цилиндра.	1
	109	Площадь поверхности цилиндра.	1
	110	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра».	1
	111	Понятие конуса.	1
	112	Площадь поверхности конуса.	1
	113	Усечённый конус.	1
	114	Конус. Решение задач.	1
	115	Сфера и шар.	1
	116	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1
	117	Площадь сферы.	1
	118	Решение задач по теме «Сфера».	1
	119-121	Разные задачи на многогранники, цилиндр, шар и конус.	3
	122	Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
	123	<b>Контрольная работа №10 по теме «Цилиндр, конус и шар».</b>	1
<b>Объемы тел ( 23 часа).</b>	124	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
	125	Объём прямой призмы.	1
	126	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда».	1
	127	Объём прямой призмы.	1
	128	Объём цилиндра.	1
	129	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра».	1
	130	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1
	131	Объём наклонной призмы.	1
	132-133	Объём пирамиды.	2
	134	Решение задач по теме «Объём пирамиды».	1
	135	Объём конуса.	1
	136	Решение задач по теме «Объём конуса».	1
	137	Урок обобщающего повторения по теме «Объём пирамиды и конуса».	1
	1338	<b>Контрольная работа №11 по теме «Объемы тел».</b>	1
	139	Объём шара	1
	140	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
	141	Объём шара и его частей. Решение задач.	1
	142	Площадь сферы.	1

	143-144	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	2
	145	Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы».	1
	146	<b>Контрольная работа №12 по теме «Объем шара и площадь сферы».</b>	1
<b>Повторение (24 часа).</b>	147	Тригонометрические функции и их свойства	1
	148	Преобразование тригонометрических выражений	1
	149	Решение тригонометрических уравнений	1
	150	Решение тригонометрических неравенств	1
	151	Производная функции, ее физический и геометрический смысл	1
	152	Правила дифференцирования	1
	153	Применение производной к исследованию функции	1
	154	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения	1
	155	Первообразная и интеграл. Решение задач на вычисление площади плоской фигуры	1
	156	Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1
	157	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
	158	Повторение по теме «Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей».	1
	159	Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве».	1
	160	Повторение по теме «Площади и объемы многогранников».	1
	161	Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения».	1
	162-169	Практикум по решению тестовых заданий ЕГЭ.	8
	170	<b>Годовая контрольная работа.</b>	1
		<b>Итого:</b>	170

### 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 математические 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.

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

<b>Целевые ориентиры</b>
<b>Гражданское воспитание</b>
<p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>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.</p> <p>Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p>
<b>Патриотическое воспитание</b>
<p>Выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.</p>
<b>Духовно-нравственное воспитание</b>
<p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>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.</p>

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.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе.

Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.

### **Ценности научного познания**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.



вероятностей и математической статистики										
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.										
Векторы в пространстве.										
Метод координат в пространстве										
Цилиндр, конус и шар										
Объемы тел								Викторина «Геометрия вокруг нас»		
Практикум по решению тестовых заданий ЕГЭ.										

**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».

## Примерные контрольные работы

Примерные контрольные работы подготовлены в соответствии с ФГОС для базового уровня изучения

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

За выполнение обязательного уровня работа учащихся оценивается оценкой «3» (удовлетворительно); за успешное выполнение заданий обязательного уровня и одного из заданий после черты – «4» (хорошо); за успешное выполнение заданий всех уровней – «5» (отлично). Допускается невыполнение одного задания обязательной части, оценка при этом не снижается.

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 «Корень n-ой степени»*

### Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[5]{-100000}$ ;

б)  $\sqrt[4]{1296}$ ;

в)  $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$ .

2. Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[3]{31}$ ;  $\sqrt{10}$ ;  $\sqrt[6]{666}$ .

3. Постройте график функции:

а)  $y = \sqrt[3]{x - 2} + 1$ ;

б)  $y = -\sqrt[6]{x + 1} - 2$ .

4. Вычислите:  $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$ .

---

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401} \text{ при } b = \sqrt{7} - 3.$$

---

6. Решите уравнение  $\sqrt[8]{x - 2} = -x + 4$ .

### Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[3]{-4096}$ ;

б)  $\sqrt[6]{0,000064}$ ;

в)  $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$ .

2. Расположите числа в порядке возрастания:  $\sqrt[4]{2}$ ,  $\sqrt[3]{3}$ ,  $\sqrt[6]{11}$ .

3. Постройте график функции:

а)  $y = \sqrt[5]{x + 1} - 2$ ;

б)  $y = -\sqrt[4]{x - 2} + 1$ .

4. Вычислите:  $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15\sqrt{27}}$ .

---

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676} \text{ при } a = \sqrt[3]{26} - 3.$$

---

6. Решите уравнение  $\sqrt[9]{x + 2} = -x - 4$ .

«Степенная и показательная функции»

Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $5^{-3}$ ;

б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ;

в)  $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$ ;

г)  $(3 - 2^{\frac{1}{3}})(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}})$ .

2. Постройте график функции:

а)  $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$ ;

б)  $y = 3^{x-1}$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ ;

б)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ .

4. Решите неравенство  $\left(\frac{2}{7}\right)^{3(x-\frac{1}{3})} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$ .

---

5. Составьте уравнение касательной к графику функции

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

---

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & \text{если } x \geq 0; \\ \sqrt[3]{x+1}, & \text{если } x < 0. \end{cases}$

а) Вычислите:  $f(-1)$ ,  $f(3)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $3^{-4}$ ;

б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$ ;

в)  $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ ;

г)  $(1 + 5^{\frac{2}{3}})(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}})$ .

2. Постройте график функции:

а)  $y = (x + 1)^{\frac{1}{5}}$ ;

б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$ ;

б)  $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$ .

4. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$ .

---

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[0; 8]$ .

---

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & \text{если } x \leq 0; \\ -\sqrt[3]{x+1}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$

а) Вычислите:  $f(-2)$ ,  $f(7)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

Контрольная работа №3 по теме «Логарифмическая функция»

**Вариант 1**

1. Вычислите:

а)  $\log_8(64\sqrt[4]{2})$ ;

б)  $25^{1-\log_5 10}$ .

2. Постройте график функции:

а)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$ ;

б)  $y = \log_2 x^3$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\log_5(x + 3) = 2 - \log_5(2x + 1)$ ;

б)  $\log_3^2 x - 2 \log_3(3x) - 1 = 0$ .

---

4. Решите неравенство  $\log_3 x \leq 11 - x$ .

---

5. Решите уравнение  $100^{\lg^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$ .

**Вариант 2**

1. Вычислите:

а)  $\log_2(32\sqrt[3]{16})$ ;

б)  $36^{1-\log_6 2}$ .

2. Постройте график функции:

а)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x - 3)$ ;

б)  $y = \log_3 x^5$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\log_3(2x - 5) + \log_3(2x - 3) = 1$ ;

б)  $\lg^2 x + 4 \lg(10x) = 1$ .

---

4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$ .

---

5. Решите уравнение  $x^{\log_3 x^2} - 3^{\log_3^2 x} = 6$ .

Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»

**Вариант 1**

1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x + 3) > -2$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(2x + 3)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(ex)$  в точке  $x = 1$ .

---

4. Решите уравнение  $\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$ .

---

5. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5}, \\ \log_2(3y + 8x - 3) = \log_2 \lg 10\,000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x + 5) \geq -1$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(3x - 2)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(2x - 5)$  в точке  $x = 3$ .

---

4. Решите уравнение  $\log_x 2 - 1 = 4 \log_2 \sqrt{x}$ .

---

5. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1}, \\ \log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

*Контрольная работа №5 по теме «Первообразная и интеграл»*

**Вариант 1**

1. Докажите, что функция  $y = 4x^9 + 2 \sin 2x - \frac{1}{x} - 5$  является первообразной для функции  $y = 36x^8 + 4 \cos 2x + \frac{1}{x^2}$ .

2. Для данной функции  $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\pi; 0)$ .

3. Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 4x^3 dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$ .

---

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4x + 5$ ,  $y = x + 1$ .

---

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразная для функции  $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x - 2}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

### Вариант 2

1. Докажите, что функция  $y = -3x^8 + 2 \operatorname{tg} x + \sqrt{-x} + 5 \ln x - 7$  является первообразной для функции

$$y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}.$$

2. Для данной функции  $y = -2 \cos x + 5 \sin 2x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$ .

3. Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^3 6x^2 dx$ ;

б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx$ .

- 
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3x + 4$ ,  $y = x + 1$ .
- 

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразная для функции  $y = (x^3 - 16x)\sqrt{x - 3}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

*Контрольная работа №6  
«Элементы математической статистики,  
комбинаторики и теории вероятностей»*

### Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа лишь один раз?
3. Решите уравнение  $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$ .

- 
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
- 

6. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой — 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

### Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется ткань пяти различных цветов?
2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение  $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ .

---

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

---

6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

### Контрольная работа №7

#### «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»

#### Вариант 1

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{9 - x^2} (2 \cos x - 1) = 0$ ;

б)  $\lg^2 x + 4 \lg \frac{x}{10} = 1$ ;

в)  $\sqrt{4x + 12} + \sqrt{12 - 8x} = \sqrt{28 + 8x}$ .

2. Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x - x^2) + \sqrt{3}^{\log_3 1} < 0$ ;

б)  $3 + x - |x - 1| > 1$ ;

в)  $\frac{3^{x+1} + 2}{3^x - 3} \geq 2 \log_3 \sqrt{3}$ .

3. Решите уравнение в целых числах:  $12x - 5y = 4$ .

---

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{x + 3y}{x - 3y} - 4 \frac{x - 3y}{x + 3y} = 3, \\ 34y^2 - x^2 = 9. \end{cases}$$

## Вариант 2

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{4 - x^2} (2 \sin x - \sqrt{3}) = 0;$

б)  $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3;$

в)  $\sqrt{1,25 - x} - \sqrt{1,25 + x} = \sqrt{0,5 - 0,5x}.$

2. Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{4}}(5x - x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0;$

б)  $2 + x - |2x + 1| < -3;$

в)  $\frac{2^{x+2} - 5}{2^x + 1} \leq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}.$

3. Решите уравнение в целых числах:  $5x - 3y = 11.$

---

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{y+x}{y-x} + 5\frac{y-x}{y+x} = 6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

## Контрольная работа №8

### 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 №9 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  $\overline{KM}$ .

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

### Вариант 2

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

## Контрольная работа №10 Цилиндр, конус и шар

### Вариант 1

- Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
- Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:
  - площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ;
  - площадь боковой поверхности конуса.
- 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

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

## **Контрольная работа №11 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 № 12 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.