

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности и цифровой  
трансформации  
\_\_\_\_\_ Е.В. Карпичев  
«26» декабря 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ОУП.03 МАТЕМАТИКА**

По специальности среднего профессионального образования  
43.02.15 Поварское и кондитерское дело  
Предметная область: математика и информатика  
Профиль: естественно-научный  
Форма обучения - очная

Гатчина 2024

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее ФГОС СОО) по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело с учетом профессиональной составляющей

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчики:

преподаватель СПО Раконцева Е.А.

преподаватель СПО, в/к О.М. Перелыгина

Рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ФЦТиПО, протокол № 1 от 25.01.2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебного предмета	4
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета	7
3. Структура и содержание учебного предмета	34
4. Условия реализации программы учебного предмета	60
5. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета	61

## **1. Паспорт рабочей программы учебного предмета**

### **1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы:**

Учебный предмет ОУП.03 Математика является обязательной частью общеобразовательного цикла (базовой общеобразовательной дисциплиной) ОПОП в соответствии с ФГОС СОО по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело.

Программа учебной дисциплины «Математика» общеобразовательной подготовки предназначена для изучения дисциплины «Математика» в АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» составлена на уровне среднего общего образования с учетом федеральной рабочей программы, на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, в соответствии с Концепцией преподавания учебного предмета «Математика», а также с учетом федеральной программы воспитания. Программа разработана на основе примерной рабочей программы среднего общего образования «Математика» представленной Министерством просвещения РФ ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» Российской академии образования, 2022 год. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования.

Рабочая программа даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Математика» на базовом (профильная дисциплина) уровне:

- устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по годам изучения;
- даёт распределение учебных часов по тематическим разделам курса и последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Рабочая программа определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации).

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовая) для обучающихся колледжа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др., а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена данная рабочая программа, которая изучается на базовом уровне. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий. Одновременно с расширением сфер приме-

нения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основы для организации учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей рабочей программой предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения в старшей школе, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше курсов.

Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) определены преподавателем и представлены в фонде оценочного средства.

Согласно учебному плану на первом курсе колледжа изучается учебный курс «Алгебра и начала математического анализа», который включает в себя следующие основные разделы содержания:

- «Числа и вычисления»;

- «Уравнения и неравенства»;
- «Функции и графики»;
- «Начала математического анализа»;
- «Множества и логика».

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Целями изучения предмета «Математика» являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики на первом курсе:

- «Числа и вычисления»;
- «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»);
- «Начала математического анализа»;
- «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства»;
- «Измерение геометрических величин»);
- «Вероятность и статистика».

Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «умение оперировать понятиями:

- определение;
- аксиома;
- теорема;
- следствие;
- свойство;
- признак;

- доказательство;
- равносильные формулировки;
- умение формулировать обратное и противоположное утверждение;
- приводить примеры и контрпримеры;
- использовать метод математической индукции;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач;
- оценивать логическую правильность рассуждений» и формирование логических умений.

В рабочую программу дисциплины на основании соответствующих документов (Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года (в ред. Постановления Правительства РФ от 07.10.2021 № 1701) и на основании Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», где была поставлена стратегическая задача по обеспечению пополнения кадрового состава отраслей экономики в целях ускорения технологического развития, создания высокопроизводительных рабочих мест, повышения темпов роста национальной экономики) добавлены общие ОК и профессиональные компетенции ПК, учитывающие образовательные потребности обучающихся.

**Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии  
ОК и ПК**

<b>Код и формулировка компетенций</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>31 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>32 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>33 интерес к различным сферам профессиональной деятельности. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>34 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p>	<p>У1 умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наиболь-</p>



	<p>35 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>36 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>37 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>38 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>39 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; б) базовые исследовательские действия:</p> <p>310 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>311 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>312 выдвигать новые идеи, предполагать оригинальные подходы и решения и способность их использования в познавательной и социальной практике.</p>	<p>шие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; - уметь оперировать понятиями: рациональная функция; показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; - исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами,</p>
--	--	--

		<p>сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. - уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; - уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и</p>
--	--	---

		<p>наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; -уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;</p>
--	--	---

		<p>умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; - уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; - уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; - уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для</p>
--	--	---

		<p>описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии; - уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра,</p>
--	--	--

		<p>параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; - уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение ис-</p>
--	--	--

		<p>пользовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя; - уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера; - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p> <p>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определённый интеграл; - владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач.</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и	<p>В области ценности научного познания:</p> <p>313 сформированность мировоззрения, соответствующего</p>	<p>У2 уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные</p>

<p>интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; 314 совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; 315 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными и познавательными действиями: в) работа с информацией: 316 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; 317 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; 318 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.</p>	<p>функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; - уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания: 319 сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p>	<p>У3 уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их си-</p>



<p>профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>320 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p> <p>321 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>322 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация:</p> <p>323 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>324 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>325 давать оценку новым ситуациям;</p> <p>326 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль:</p> <p>327 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>328 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p>	<p>стемы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.</p> <p>Владеть навыками: решение уравнений и неравенств, вычисление площадей фигур и объемов тел; обучающиеся должны уметь вычислять площади фигур и объемы тел с помощью определённого интеграла; решение комбинаторных задач; использование компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств, оценивать риски и принимать решения по их снижению.</p>
--	---	--

	<p>329 эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>330 социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.</p>	
<p>ПК 5.1. Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских изделий различного ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами.</p>	<p>331 готовность и способность к самостоятельной, творческой деятельности;</p> <p>332 готовность и способность для обработки сырья, вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, сотрудничать для их достижения;</p> <p>333 развивать - навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественнополезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>334 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;</p> <p>335 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, используя изученные формулы и методы научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;</p> <p>336 осознанный выбор будущей профессии;</p> <p>338 знать, как подготавливать и убирать рабочее место;</p> <p>339 соблюдать правила безопасной эксплуатации технологического оборудования и правила ухода за ним;</p> <p>340 соблюдать требования рецептур, методы обработки сырья, исходного материала для приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских изделий различного</p>	<p>У4; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве и своей специальности; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки; – уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными систе-</p>

	<p>ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами;</p> <p>341 знать способы сокращения потерь обработке сырья и приготовлении хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами.;</p> <p>342 самостоятельно выбирать, применять, комбинировать методы обработки сырья, приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами, обеспечивать условия, соблюдать сроки их хранения;</p> <p>343 знать, как подготавливать и убирать рабочее место;</p> <p>344 соблюдать температурный режим в холодильном оборудовании;</p> <p>345 сопоставлять данные о времени изготовления и сроках хранения особо портящихся продуктов;</p> <p>346 знать правила проведения контрольного взвешивания продуктов;</p> <p>347 знать как правильно оформлять заявку на склад.</p>	<p>мами счисления; - уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с проведения помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>- владеть навыками ведения расчетов с потребителями; владеть техникой ухода за весоизмерительными приборами; - знать правила поверки весоизмерительного оборудования;</p> <p>- владеть навыками ведения расчетов с потребителями; владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач.</p>
--	--	--

Освоение учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **Личностные результаты:**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### **ЛР 1. *Гражданское воспитание:***

- сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### **ЛР 2. *Патриотическое воспитание:***

- сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

**ЛР 3. Духовно-нравственное воспитание:**

- осознанием духовных ценностей российского народа;
- сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного;
- осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

**ЛР 4. Эстетическое воспитание:**

- эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений;
- восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

**ЛР 5. Физическое воспитание:**

- сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

**ЛР 6. Трудовое воспитание:**

- готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия;
- интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
- к активному участию в решении практических задач математической направленности.

**ЛР 7. Экологическое воспитание:**

- сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем;
- ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

**ЛР 8. Ценности научного познания:**

- сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;

- овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;
- готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у них совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе в межличностном взаимодействии и при принятии решений;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- готовность и способность овладевать новыми социальными практиками, осваивать типичные социальные роли;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### **Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) **Универсальные познавательные действия**, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

### **Овладение универсальными познавательными действиями**

#### **Базовые логические действия:**

- Мп1. выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями;
- Мп2. формулировать определения понятий;
- Мп3. устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- Мп4. воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- Мп5. выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

- Мп6. предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;  
Мп7. делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;  
Мп8. проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;  
Мп9. обосновывать собственные суждения и выводы;  
Мп10. выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

***Базовые исследовательские действия:***

- Мр1. использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;  
Мр2. формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;  
Мп11. проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;  
Мп12. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;  
Мр3. прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

***Работа с информацией:***

- Мп13. выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;  
Мр4. выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;  
Мп14. структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;  
Мп15. оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) ***Универсальные коммуникативные действия***, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

*Овладение универсальными коммуникативными действиями:*

***Общение:***

- Мп16. воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения;  
Мп17. ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

Мр5. в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения;

Мр6. сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

Мр7. в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

Мр8. представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта;

Мп18. самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### ***Сотрудничество:***

Мп19. понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач;

Мр9. принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы;

Мр10. обобщать мнения нескольких людей;

Мр11. участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и т.п.);

Мр12. выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды;

Мр13. оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### ***Овладение универсальными регулятивными действиями***

#### ***Самоорганизация:***

Мп20. составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### ***Самоконтроль:***

Мк 21. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов;

Мк 22. владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

Мр14. предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

Мр15. оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **Предметные результаты:**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования обеспечивает достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

***Числа и вычисления:***

- Зп1. Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.
- Уп1. Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
- Уп2. Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.
- Зп2. Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
- Зп3. Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.
- Зп4. Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.
- Зп5. Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.
- Зп6. Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.
- Уп3. Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

***Уравнения и неравенства:***

- Зп7. Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.
- Уп4. Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.
- Зп8. Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.
- Зп9. Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл; использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.



- Уп5. Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.
- Уп6. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
- Уп7. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.
- Зп10. Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.
- Уп8. Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
- Зп11. Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Уп9. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Функции и графики.
- Зп12. Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.
- Зп13. Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Зп14. Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Зп15. Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
- Уп10. Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробнолинейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.
- Зп16. Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.
- Зп17. Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
- Уп11. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

***Начала математического анализа:***

Зп18. Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе.

Уп12. Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Зп19. Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Зп20. Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.

Зп21. Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.

Зп22. Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.

Уп13. Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.

Уп14. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

### ***Множества и логика:***

Зп23. Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Уп15. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Зп24. Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

11 класс

### ***Числа и вычисления:***

Зп25. Свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел; использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида.

Зп26. Свободно оперировать понятием остатка по модулю; записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.

Зп27. Свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел; представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости. Уравнения и неравенства.

Зп28. Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.

Уп16. Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.

Зп29. Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.

Зп30. Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

Уп17. Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.

Уп18. Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.

Уп19. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### ***Функции и графики:***

Уп20. Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.

Уп21. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Зп31. Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.

Уп22. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### ***Начала математического анализа:***

Уп23. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.

Уп24. Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.

Уп25. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Зп32. Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона — Лейбница.

- Уп26. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.
- Уп27. Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.
- Уп28. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

### Содержание учебного курса (по годам обучения)

За 10 класс

**Числа и вычисления:** Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства; степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

**Уравнения и неравенства:** Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. Построение математических моделей реальной ситу-

ации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

**Функции и графики:** Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей. Начала математического анализа Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

**Множества и логика:** Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера — Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 класс

**Числа и вычисления:** Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида

для решения задач в целых числах. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. Уравнения и неравенства Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

**Функции и графики:** График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

**Начала математического анализа:** Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона — Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

### **Цели изучения учебного курса**

Курс «*Алгебра и начала математического анализа*» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественнонаучных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного

курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами. Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

**Математика.** В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения. В структуре курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Можно с уверенностью сказать, что данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «**Числа и вычисления**» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять

приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел; особые свойства рациональных и иррациональных чисел; арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира; широко используются обобщение и конкретизация. Рабочая программа **Линия «Уравнения и неравенства»** реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественнонаучных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия **«Функции и графики»** тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.



Содержательная линия **«Начала математического анализа»** позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных школьникам, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия **«Множества и логика»** включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления учащихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В курсе **«Алгебра и начала математического анализа»** присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов Программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

### 3. Структура и содержание учебного предмета

#### 3.1. Объем учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Объём в часах
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>238</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>226</b>
в т.ч.:	
лекции	154
лабораторные занятия	-
практические занятия	66
курсовая работа (проект)	-
консультации	6
Самостоятельная работа	6
<b>Промежуточная аттестация в форме – экзамен во 2 семестре, другая форма контроля в 1 семестре.</b>	<b>6</b>

### 3.2 Тематический план и содержание учебного предмета

Тематическое планирование представлено по семестрам обучения, в нём указано рекомендуемое количество часов, отводимое на изучение тем, повторение и различного вида контрольные работы. Основные виды деятельности обучающихся перечислены при изучении каждой темы и направлены на достижение планируемых результатов обучения.

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности студентов	Объем акад. ч/в т.ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов
<b>За 10 класс. Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений</b>		<b>32</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1.1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.</b>	<b>Содержание:</b> Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера — Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения; применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1..- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	-	-
	-	-	-

	Самостоятельная работа:-	-	-
<b>Тема 1.2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.</b> <b>Практическое занятие № 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем.</b>		
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 1.3. Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.		

	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 3. Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения.		
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 1.4. Показательная функция. Показательные уравнения.</b>	Содержание:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Степень с рациональным показателем и её свойства. Показательная функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 4. Показательная функция. Показательные уравнения.		
	Самостоятельная работа: -	-	-
	Содержание:	4	ЛР 1-8

<b>Тема 1.5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения.</b>	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения.</b>		
	<b>Самостоятельная работа:</b> -	-	-
<b>Тема 1.6. Тригонометрические выражения и уравнения.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28.,
	<b>Практическое занятие № 6. Тригонометрические выражения и уравнения.</b>		

			Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 1.7. Последовательности и прогрессии.</b>	<b>Содержание:</b> Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b> -	-	-
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 1.8. Непрерывные функции. Производная.</b>	<b>Содержание:</b> Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	4	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22.,
	<b>Практическое занятие № 7. Последовательности и прогрессии.</b> <b>Практическое занятие № 8. Непрерывные функции. Производная.</b>		

			Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>За 10 класс. Раздел 2. Введение в стереометрию</b>		<b>32</b>	-
<b>Тема 2.1. Введение в стереометрию.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1..- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1..- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 9. Введение в стереометрию.</b>		



	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 2.2. Взаимное расположение прямых в пространстве.</b>	Содержание:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве. Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы.		
	В том числе практических и лабораторных занятий: Практическое занятие № 10. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32.,

			ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 2.3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы. Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	-	-
	-		
	Самостоятельная работа:	-	-
	-		
<b>Тема 2.4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обрат-		

	ная). Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 11. <i>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.</i> Практическое занятие № 12. <i>Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.</i>		
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 2.5. Углы и расстояния.</b>	Содержание:	4	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей		

	на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	-	-
	-		
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 2.6. Многогранники.</b>	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 13. Углы и расстояния. Практическое занятие № 14. Многогранники.		
	Самостоятельная работа: -	-	-
	<b>Содержание:</b>	2	ЛР 1-8

<b>Тема 2.7. Векторы в пространстве.</b>	Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами. Движения пространства. Отображения.		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	В том числе практических и лабораторных занятий:	-	-
	-	-	-
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 2.8. Движения.</b>	Содержание:	4	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера. Геометрические задачи на применение движения.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	4	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 15. Векторы в пространстве. Практическое занятие № 16. Движения.		
	Самостоятельная работа: -	-	-

<b>Промежуточная аттестация – другая форма контроля в 1 семестре</b>		-	-
<b>Раздел 3. Элементы теории графов</b>		<b>48</b>	
<b>Тема 3.1. Элементы теории графов.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 17. Элементы теории графов.</b>		
<b>Тема 3.2. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий.</b>	<b>Самостоятельная работа:</b>	-	-
	-		
	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8

	Практическое занятие № 18. <i>Случайные опыты, случайные события и вероятности событий.</i>		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 3.3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.</b>	Содержание:	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 19. <i>Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.</i>		
	Самостоятельная работа: -	-	-
	Содержание:	6	ЛР 1-8

<b>Тема 3.4. Элементы комбинаторики.</b>	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 20. Элементы комбинаторики.</b>		
	<b>Самостоятельная работа:</b> -	-	-
<b>Тема 3.5. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28.,
	<b>Практическое занятие № 21. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.</b>		



			Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 3.6. Случайные величины и распределения.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения. Решать задачи на вычисление математического ожидания. Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств. По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения. Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению. Изучать свойства дисперсии. По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b> <b>Практическое занятие № 22. Случайные величины и распределения.</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32.,

			ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
За 11 класс. Раздел 4. <i>Исследование функций с помощью производной</i>		<b>74</b>	-
<b>Тема 4.1. Исследование функций с помощью производной.</b>	<b>Содержание:</b>	64	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 23. Исследование функций с помощью производной.</b>		
	Самостоятельная работа:	-	-
	-		
<b>Тема 4.2. Первообразная и интеграл.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03.,
	Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона — Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных		

	уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.		ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 24. Первообразная и интеграл.</b>		
	<b>Самостоятельная работа:</b> -	-	-
<b>Тема 4.3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 25. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства.</b>		

	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 4.4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 26. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.</b>		
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 4.5. Комплексные числа.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8

	<b>Практическое занятие № 27. Комплексные числа.</b>		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 4.6. Натуральные и целые числа.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 28. Натуральные и целые числа.</b>		
	Самостоятельная работа: -	-	-
	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8

<b>Тема 4.7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений.</b>	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 29. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений.</b>		
	<b>Самостоятельная работа:</b> -	-	-
<b>Тема 4.8. Задачи с параметрами.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28.,
	<b>Практическое занятие № 30. Задачи с параметрами.</b>		

			Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Тема 4.9. Повторение, обобщение, систематизация знаний.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	4	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 31. Повторение, обобщение, систематизация знаний.</b>		
	Самостоятельная работа: -	-	-
<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия</b>		<b>40</b>	-
<b>Тема 5.1. Аналитическая геометрия.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28.,
	Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства,		

	<p>линейное программирование. Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде.</p> <p><b>Актуализировать</b> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. <b>Сводить</b> действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами. <b>Вспомнить</b> определение скалярного умножения и его свойства. <b>Вычислять</b> с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. <b>Выводить</b> уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости. <b>Решать</b> задачи, сочетая координатный и векторный методы. <b>Проводить</b> логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода. <b>Анализировать и моделировать</b> на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами. <b>Исследовать</b> построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. <b>Использовать</b> компьютерные программы. <b>Знакомиться</b> с историей развития математики.</p>		<p>Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3</p>
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	<p>ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3</p>
	Практическое занятие № 32. Аналитическая геометрия.		
	Самостоятельная работа:	-	-
Тема 5.2. Объём многогранника.	Содержание:	6	<p>ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32.,</p>
	<p>Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда. Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы.</p>		



	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости.		ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	<b>Практическое занятие № 33. Объём многогранника.</b>		
	<b>Самостоятельная работа:</b>	-	-
<b>Тема 5.3. Тела вращения.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей. Симметрия сферы и шара. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби- я. Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме		

	«Тела и поверхности вращения».		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Практическое занятие № 34. Тела вращения.		
	Самостоятельная работа:	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
Тема 5.4. Площади поверхности и объёмы круглых тел.	Повторение пройденного материала за весь учебный год. Подготовка к экзамену по учебной дисциплине.		
	Содержание:	6	ЛР 1-8 Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей.		
	В том числе практических и лабораторных занятий:	4	ЛР 1-8

	<b>Практическое занятие № 35. Площади поверхности и объёмы круглых тел.</b>		Мп 1.- Мп 19., Мр 1.- Мр 15., Мк 1. – Мк 22., Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32., ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1., 1, 2, 3
	Самостоятельная работа:	-	-
	-		
<b>Консультации Промежуточная аттестация за второй семестр</b>		6 часов 6 часов - Экзамен	-
<b>Всего</b>		<b>238</b>	-

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

#### **4. Условия реализации программы учебного предмета**

##### **4.1. Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета: «социально-экономических дисциплин».

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Аудитория № 22).

Оснащение: Посадочные места по количеству обучающихся в группе, рабочее место преподавателя, доска, шкаф для хранения методических материалов, комплект учебников, стенды для наглядных материалов, мультимедийный комплекс, компьютер, интерактивная доска, проектор, ПК, программное обеспечение:

Windows 10 Professional;

Microsoft Office 2016;

Антивирус Kaspersky Endpoint Security;

Браузер Google Chrome

7-Zip;

Mozilla Thunderbird;

Foxit Reader;

K-Lite Codec PackFull

##### **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **4.2.1. Основные печатные издания**

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489379>
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) : учебник / Л. С. Атанасян, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк [и др.]. - 7-е изд., переработанное и дополненное - Москва : Просвещение, 2022. - 287 с.
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607>

#### 4.2.2. Основные электронные издания

Интернет-ресурсы:

1. Российская Государственная Библиотека. <https://www.rsl.ru/>
2. Российская национальная библиотека. <https://nlr.ru/>
3. Институт научной информации по общественным наукам РАН. <https://inion.ru/>
4. Национальная электронная библиотека. <https://rusneb.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА». <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека. <https://monographies.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <https://window.edu.ru/>

#### 4.2.3. Дополнительные источники

1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490214>
2. Башмаков, М. И., Математика : учебник / М. И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2024. — 394 с. — ISBN 978-5-406-12450-5. — URL: <https://book.ru/book/951555>
3. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538356>

### 5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
ФГОС СПО		

<p>Разделы: 1, 2, 3, 4, 5: ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 5.1.</p> <p><b>Знания:</b> 31- 347</p> <p><b>Умения:</b> У1-У4</p>	<p><b>Оценка «отлично» / «зачтено»:</b> демонстрирует высокий уровень знаний. демонстрирует высокий уровень умений. демонстрирует владения на высоком уровне.</p> <p><b>Оценка «хорошо» / «зачтено»:</b> знает достаточно в базовом объеме. умеет применять знания на практике в базовом объеме. владеет базовыми приемами.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»:</b> демонстрирует частичные знания без грубых ошибок. демонстрирует частичные умения без грубых ошибок. демонстрирует частичные владения без грубых ошибок.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно» / «незачет»:</b> не знает. Допускает грубые ошибки. не умеет. Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки. не владеет. Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Входной контроль в форме: тестирования</p> <p>Текущий контроль в форме: самостоятельной работы (если пропущены занятия ((рефераты, сообщения)), устные ответы, работа над индивидуальным проектом, контрольная работа по разделам, решение задач.</p> <p>Рубежный контроль в форме: экзамена</p>
<b>ФГОС СОО</b>		
<p>Личностные результаты из раздела 2. ЛР 1-8</p>	Х	наблюдения, внутренний мониторинг
<p>Предметные результаты из раздела 2. Уп 1. – Уп 28., Зп1. – Зп 32.</p>	<p><b>Оценка «отлично» / «зачтено»:</b> демонстрирует высокий уровень знаний. демонстрирует высокий уровень умений. демонстрирует владения на высоком уровне.</p> <p><b>Оценка «хорошо» / «зачтено»:</b> знает достаточно в базовом объеме. умеет применять знания на практике в базовом объеме. владеет базовыми приемами.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»:</b></p>	<p>Входной контроль в форме: тестирования</p> <p>Текущий контроль в форме: самостоятельной работы (если пропущены занятия ((рефераты, сообщения)), устные ответы, работа над индивидуальным проектом, контрольная работа по разделам, решение задач.</p> <p>Рубежный контроль в форме: экзамена</p>

	<p>демонстрирует частичные знания без грубых ошибок.  демонстрирует частичные умения без грубых ошибок.  демонстрирует частичные владения без грубых ошибок.  <b>Оценка «неудовлетворительно» / «незачет»:</b>  не знает. Допускает грубые ошибки.  не умеет. Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки.  не владеет. Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки.</p>	
<p>Метапредметные результаты из раздела 2.  Мп 1.- Мп 19.,  Мр 1.- Мр 15.,  Мк 1. – Мк 22.</p>	X	внутренний мониторинг

При поступлении на обучение студентов с ограниченными возможностями здоровья вступает в силу «Положение об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья» утвержденное ученым советом от 28.08.20217, протокол № 2.