

Кировское областное государственное  
профессиональное образовательное автономное учреждение  
«Савальский политехнический техникум»

Утверждаю  
Зам. директора по учебной работе  
\_\_\_\_\_/Н.А.Хромцева/  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

общеобразовательного цикла

**ОУП 07. МАТЕМАТИКА**

образовательной программы среднего профессионального образования –  
программы подготовки специалистов среднего звена  
**43.02.15 Поварское и кондитерское дело.**

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПОВАРСКОМУ И КОНДИТЕРСКОМУ ДЕЛУ  
(КВАЛИФИКАЦИЯ)

Рабочая программа учебного предмета **ОУП 07. МАТЕМАТИКА** разработана на основе требований:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (далее – ФГОС СОО),

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. N 1565(далее – ФГОС СПО

на основании положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г № 371, на основании Рабочей программы воспитания, с учетом получаемой специальности.

Организация-разработчик: КОГПОАУ «Савальский политехникум»

Разработчик: Л.В. Желонкина - преподаватель

Рассмотрено и одобрено П(Ц)К  
общеобразовательных и гуманитарных  
дисциплин

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Председатель: \_\_\_\_\_ /Л.В. Желонкина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	6
3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	26
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	27
Приложение 1	32

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП. 03 У Математика

## 1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета ОУП 07. МАТЕМАТИКА является частью общеобразовательного цикла образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования 43.02.15 Поварское и кондитерское дело

## 1.2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Цикл	Общеобразовательный
Профиль	Технологический
Предметная область	Математика и информатика
Уровень изучения учебного предмета	базовый

обязательный учебный предмет  дополнительный учебный предмет

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа преемственности по отношению к содержанию курса ОУП 07. МАТЕМАТИКА на ступени основного общего образования.

В то же время учебный предмет ОУП 07. МАТЕМАТИКА для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Рабочая программа учебного предмета ОУП 07. МАТЕМАТИКА имеет межпредметные связи с общеобразовательными учебными предметами: Физика, Информатика, Химия, Биология и профессиональными дисциплинами Основы геодезии, Экономика организации, Материаловедение, Инженерная графика.

Изучение учебного предмета ОУП 07. МАТЕМАТИКА завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена в рамках освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

### 1.3 Объем учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Объем часов	
	всего	из них профессионально-направленное содержание (прикладной модуль)
<b>Объем образовательной программы учебного предмета (всего), в том числе</b>	<b>208</b>	
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий:</b>	206	
уроки		
практические занятия	<b>30</b>	16
лабораторные занятия		
консультации		
лекции		8
семинары		
<b>Самостоятельная работа обучающегося<sup>1</sup>:</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>	

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1 Личностные результаты, определенные ФГОС СОО

Гражданское воспитание	ЛРГв.1
Патриотическое воспитание	ЛРпв.8
Духовно-нравственное воспитание	ЛРднв.11
Эстетическое воспитание	ЛРэв.16
Физическое воспитание	ЛРфв.20
Трудовое воспитание	ЛРТв.23
Экологическое воспитание	ЛРэв.27
Ценности научного познания	ЛРнп.32

### 2.2 Метапредметные результаты

2.2.1 Овладение универсальными учебными познавательными действиями:	
а) базовые логические действия	М2, М3, М4
б) базовые исследовательские действия	М7, М8, М9, М10, М12, М13, М17, М18
в) работа с информацией	М21
2.2.2 Овладение универсальными коммуникативными действиями:	
а) общение	М26
б) совместная деятельность	М31
2.2.3 Овладение универсальными регулятивными действиями:	
а) самоорганизация	М38, М41
б) самоконтроль	М47
в) эмоциональный интеллект	М51
г) принятие себя и других людей	М56

#### гражданское воспитание:

ЛРГв.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### патриотическое воспитание:

ЛРпв.8 сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

духовно-нравственное воспитание:

ЛРднв.11 осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

эстетическое воспитание:

ЛРэв.16 эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

физического воспитания:

ЛРфв. 20 сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно- оздоровительной деятельностью;

трудовое воспитание:

ЛРТв.23 готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

экологического воспитания:

ЛРэв.27 сформированность экологической культуры, понимание влияния социально- экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

ценности научного познания:

ЛРнп.32 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **2.2 Метапредметные результаты**

### **2.2.1 Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

а) базовые логические действия:

М.2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

М.3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

М.4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

б) базовые исследовательские действия:

М.7 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

М.8 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М.9 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

М.10 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

М.12 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

М.13 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

М.17 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

М.18 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

в) работа с информацией:

М.21 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

### **2.2.2 Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

а) общение:

М.26 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

б) совместная деятельность:

М.31 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

### **2.2.3 Овладение универсальными регулятивными действиями:**

а) самоорганизация:



М.38 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

М.41 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

б) самоконтроль:

М.47 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

М.51 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

г) принятие себя и других людей:

М.56 признавать свое право и право других людей на ошибки;

### **2.3 Предметные результаты( базовый уровень):**

П.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П.2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

П.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

П.4 умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие 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;

П.5 умение 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;

П.6 умение 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;

П.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение 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;

П.8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

П.10 умение 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; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

П.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

П.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

П.13 умение 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;

П.14 умение 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.

Освоение содержания учебного предмета **ОУП 07. МАТЕМАТИКА** обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  
и профессиональных компетенций

ПК 1.1. Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления полуфабрикатов в соответствии с инструкциями и регламентами.

ПК 2.1. Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления горячих блюд, кулинарных изделий, закусок сложного ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### Числа и вычисления.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. 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. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

#### Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики.**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа.**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой

или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

### **Множества и логика.**

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о

нормальном распределении.

### **Прямые и плоскости в пространстве.**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники.**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. По-

нятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

### **Тела вращения.**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

**Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.**

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### **Векторы и координаты в пространстве.**

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.



## **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)**

### **АЛГЕБРА**

1. Преобразования выражений, содержащих степени, для решения профессионально – ориентированных задач.
2. Проценты в профессиональных задачах технологического профиля.
3. Решение задач с производственным содержанием с помощью уравнений.
4. Описание производственных процессов с помощью графиков функций.
5. Физический смысл производной в профессионально – ориентированных задачах технологического профиля.
6. Нахождение оптимального результата с помощью производной в задачах технологического профиля.
7. Применения интеграла в профессионально – ориентированных задачах технологического профиля
8. Вероятность в задачах технологического профиля
9. Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля

### **7. ГЕОМЕТРИЯ**

1. Решение задач с профессионально – ориентированным содержанием на вычисление площади поверхности и объема геометрических тел.
2. Решение задач на построение сечений в профессиональной деятельности.
3. Примеры симметрий в профессиях и специальностях технологического профиля.
4. Декартовы координаты в профессионально – ориентированных задачах технологического профиля.

**4. Тематическое планирование учебного предмета, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

№	Наименование разделов и тем	Виды учебных занятий	Объем часов	Формируемые личностные результаты реализации программы воспитания
1	2	3	4	5
1	Введение. Цели и задачи изучения математики при освоении профессии СПО. Повторение школьного курса математики	урок...	...2	....
	<b>Тема 1 Числа и вычисления</b>			
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРднв.11, ЛРЭв.16, ЛРфв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
3	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. <b>Процентные вычисления в профессиональных задачах специальности «Поварское и кондитерское дело»</b>	ПЗ №1	2	
4	Действительные, рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства.	урок	2	
5	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	ПЗ №2	2	
6	Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.	урок	2	
7	Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами.	урок	2	
8	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	урок	2	
9	Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	урок	2	
10	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	урок	2	
11	Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем	урок	2	

	телем.			
12	<b>Преобразования выражений, содержащих степени, для решения профессиональных задач.</b> Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.	ПЗ №3	2	
13	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Основное логарифмическое тождество. Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе	урок	2	
14	Формулы перехода к новому основанию. Логарифмирование и потенцирование. Вычисления с логарифмами	урок	2	
15	Преобразование логарифмических выражений	ПЗ №4	2	
16	Преобразование иррациональных, рациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений	ПЗ №5	2	
	<b>Тема 2 Функции и графики</b>			
17	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРднв.11, ЛРЭв.16, ЛРфв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
18	Элементарные преобразования графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение, сжатие	урок	2	
19	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.	урок	2	
20	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.	урок	2	
21	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.	урок	2	
22	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	урок	2	
23	Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.	урок	2	
24	График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости	урок	2	
25	Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.	ПЗ №6	2	

26	<b>Описание производственных процессов с помощью графиков функций.</b> Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	ПЗ №7	2	
	<b>Тема 3 Уравнения и неравенства</b>		2	
27	Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРДнв.11, ЛРЭв.16, ЛРФв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
28	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	урок	2	
29	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.	урок	2	
30	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.	урок	2	
31	Основные методы решения иррациональных неравенств.	урок	2	
32	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.	урок	2	
33	Основные методы решения показательных неравенств.	ПЗ №8	2	
34	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.	урок	2	
35	Основные методы решения логарифмических неравенств.	урок	2	
36	Решение систем линейных уравнений.	ПЗ №9	2	
37	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений.	урок	2	
38	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. <b>Решение задач с производственным содержанием с помощью уравнений.</b>	ПЗ №10	2	
39	Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	урок	2	
40	Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.	урок	2	
41	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	урок	2	
42	Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	урок	2	
43	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	урок	2	
	<b>Тема 4 Основы тригонометрии</b>			

44	Радианная мера угла. Соотношение между градусной и радианной мерами. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки, четность, нечетность, периодичность.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРднв.11, ЛРЭв.16, ЛРфв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
45	Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.	урок	2	
46	Теоремы сложения. Формулы приведения.	урок	2	
47	Формулы двойного и половинного аргумента	урок	2	
48	Преобразование тригонометрических выражений	урок	2	
49	Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики	урок	2	
50	Простейшие тригонометрические уравнения	урок	2	
51	Решение тригонометрических уравнений	урок	2	
52	Решение тригонометрических уравнений	ПЗ №11	2	
53	Решение тригонометрических неравенств	урок	2	
	<b>Тема 5 Начала математического анализа</b>			
54	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРднв.11, ЛРЭв.16, ЛРфв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
55	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.	урок	2	
56	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.	урок	2	
57	Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной.	урок	2	
58	Уравнение касательной к графику функции.	урок	2	
59	Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	урок	2	
60	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. <b>Решение задач на нахождение оптимального результата с помощью понятия производной в практических задачах.</b>	урок	2	
61	<b>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или гра-</b>	ПЗ №12	2	

	фиком.			
62	Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	урок	2	
63	Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.	урок	2	
64	<b>. Применения интеграла в профессионально – ориентированных задачах специальности «Поварское и кондитерское дело».</b> Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел	урок	2	
65	Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	урок	2	
	<b>Тема 6 Прямые и плоскости в пространстве</b>	урок		
66	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРднв.11, ЛРЭв.16, ЛРфв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
67	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости	урок	2	
68	Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	урок	2	
69	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	урок	2	
70	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	урок	2	
71	Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах	урок	2	
72	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Решение практико-ориентированных задач	урок	2	

	<b>Тема 7 Многогранники.</b>			
73	Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы. Вычисление элементов призмы: рёбра, диагонали, углы. Боковая и полная поверхность призмы.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРДнв.11, ЛРЭв.16, ЛРФв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
74	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора.	урок	2	
75	Пирамида: $n$ -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Вычисление элементов пирамиды. Площадь боковой поверхности и полной поверхности пирамиды	урок	2	
76	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	урок	2	
77	Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.	урок	2	
	<b>Тема 8 Тела вращения</b>			
78	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРДнв.11, ЛРЭв.16, ЛРФв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
79	Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара	урок	2	
80	Объём. Основные свойства объёмов тел. Объём прямой и наклонной призмы, прямоугольного параллелепипеда, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников.	урок	2	
81	Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	урок	2	
82	<b>Решение задач с профессионально – ориентированным содержанием на вычисление площади поверхности и объема геометрических тел.</b>	ПЗ №13	2	
83	Построение сечений многогранников и тел вращения. Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. <b>Решение задач на построение сечений в профессиональной деятельности.</b>	урок	2	
	<b>Тема 9 Векторы и координаты в пространстве</b>			

84	Понятие вектора в пространстве. Длина вектора. Коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРДнв.11, ЛРЭв.16, ЛРФв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
85	Понятие компланарных векторов. Признак компланарности трёх векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. <b>Декартовы координаты в профессионально – ориентированных задачах специальности «Поварское и кондитерское дело»</b>	урок	2	
86	Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	урок	2	
87	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	урок	2	
	<b>Тема 10 Множества и логика</b>			
88	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.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРДнв.11, ЛРЭв.16, ЛРФв 20 ЛРТв.23, ЛРНп.32 ОК1,ОК4  ПК 1.1, ПК 2.1
89	Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.	урок	2	
90	Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень вершины. Графы на плоскости. Деревья.	урок	2	
91	Случайные эксперименты и события. Элементарные события. Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.	урок	2	
92	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.	урок	2	
93	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.	урок	2	
94	Бинарный случайный опыт, успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.	урок	2	
95	<b>Решение задач на вычисление вероятности событий в практических задачах по специальности.</b>	ПЗ №14	2	



96	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.	урок	2	
97	Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.	урок	2	
98	Математическое ожидание случайной величины, бинарной случайной величины и суммы случайных величин. Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.	урок	2	
99	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.	урок	2	
100	Неравенство и теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.	урок	2	
101	Непрерывные случайные величины. Функция плотности вероятности распределения. Задачи, приводящие к показательному и нормальному распределениям.	урок	2	
102	Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.	урок	2	
103	<b>Представление данных. Решение практических задач с применением понятий математической статистики .</b>	ПЗ №15	2	
104		Дифференцированный зачет	2	
			208	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета Математики.

Оборудование учебного кабинета: комплект чертежных инструментов (циркуль, треугольник, линейка метровая, транспортир), комплекты многогранников и круглых тел, таблицы. Комплект методических указаний к практическим работам  
Технические средства обучения: Интерактивная доска SMART,

### 4.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

#### Основные источники (из Федерального перечня)

1. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник для общеобразовательных организаций / Ю. М. Колягин и др.. - 7-е изд. - М. : Просвещение, 2019 . - 384 с. : ил.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник для общеобразовательных организаций / Ю.М. Колягин и др. - 8-е изд. - М.: Просвещение, 2020 . – 384 с. : ил.

ЭБС ibooks

1. Козлов В.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 10 класса . Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин. - Москва : Русское слово, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-533-00359-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374152/reading>  
Козлов В.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 11 класса . Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин. - Москва : Русское слово, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-533-00274-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374166/reading>

### 4.3 Образовательные технологии

При реализации учебного предмета используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

При реализации учебного предмета используются активные и интерактивные формы и методы обучения:

- Презентации
- Тестовые программы (портал ДО КЛПК, OnlineTestPad, Stepic)
- Компьютерные программы
- Компьютерная программа построения графиков

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в ходе стартовой диагностики, текущей и тематической диагностики (устного опроса, проведения практических занятий, лабораторных занятий, письменных контрольных работ, тестирования), а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебному предмету предусмотрена в форме экзамена. Для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета разработан фонд оценочных средств.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения (предметные) на уровне учебных действий	Формы и методы контроля и оценки результатов обуче- ния
<p><b>Курс «Алгебра и начала математического анализа»</b></p> <p>а) <b>Числа и вычисления:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;</li> <li>2) применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;</li> <li>3) применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;</li> <li>4) свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;</li> <li>5) свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;</li> <li>6) свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;</li> <li>7) свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;</li> <li>8) свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;</li> <li>9) оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.</li> <li>10) 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;</li> <li>11) свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;</li> <li>12) 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.</li> </ol> <p>б) <b>Уравнения и неравенства:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;</li> <li>2) применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>3) 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;</li> <li>4) свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель</li> </ol>	<p><b>Входной контроль</b> (тестовая работа) <b>Текущий контроль</b> (устный опрос, практические задания, тестовые задания, письменные задания, математический диктант, решение задач).</p> <p><b>Рубежный контроль</b> (контрольная работа).</p>

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;

5) использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

6) выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

7) использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

8) свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

9) применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

10) свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

11) моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

12) свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

13) осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

14) свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

15) 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;

16) решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

17) применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

18) 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.

в) **Функции и графики:**

1) свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

2) свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

3) свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

4) 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;

5) оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

6) свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

7) свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

8) использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

9) строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

<p>10) строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;  11) свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;  12) применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.</p> <p>г) <b>Начала математического анализа:</b></p> <p>1) свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;  2) использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;  3) свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;  4) свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;  5) свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;  6) свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;  7) вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;  8) использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.  9) использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;  10) находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;  11) использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;  12) свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;  13) находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;  14) иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;  15) решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.</p> <p>д) <b>Множества и логика:</b></p> <p>1) свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;  2) использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;  3) свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.</p>	
<p><b>Курс «Геометрия»</b></p> <p>1) свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;  2) применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;  3) классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;  4) свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;  5) свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;  6) свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);  7) классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;  8) свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;  9) выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;  10) строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p>	<p><b>Текущий контроль</b> (устный опрос, практические задания, тестовые задания, рефераты, письменные задания, математический диктант, решение задач, самостоятельная работа)  <b>Рубежный контроль</b> (контрольная работа).</p>

- 11) вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- 12) свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- 13) свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- 14) выполнять действия над векторами;
- 15) решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- 16) применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- 17) извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- 18) применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- 19) иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.
- 20) свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- 21) оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- 22) распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- 23) классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- 24) вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- 25) свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- 26) вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- 27) изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- 28) извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- 29) свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- 30) выполнять операции над векторами;
- 31) задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- 32) решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- 33) свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- 34) выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- 35) строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;
- 36) использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- 37) доказывать геометрические утверждения;
- 38) применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- 39) решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометриче-

<p>ских величин;</p> <p>40) применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>41) применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;</p> <p>42) иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.</p>	
<p><b>Курс «Вероятность и статистика»</b></p> <p>1) свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;</p> <p>2) свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>3) находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;</p> <p>4) оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;</p> <p>5) применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;</p> <p>6) свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;</p> <p>7) свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.</p> <p>8) оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;</p> <p>9) свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;</p> <p>10) свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;</p> <p>11) вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.</p>	<p><b>Текущий контроль</b> (устный опрос, практические задания, тестовые задания, рефераты, письменные задания, математический диктант, решение задач, самостоятельная работа)</p> <p><b>Рубежный контроль</b> (контрольная работа).</p> <p><b>Итоговый контроль: экзамен</b></p>

Темы индивидуальных проектов

№ п/п	Тема индивидуального проекта
1.	Физическое приложение производной
2.	Геометрическое приложение производной
3.	Математика и математики в годы Великой Отечественной войны
4.	Математик с душой поэта. С.В.Ковалевская
5.	Презентация о жизни и деятельности Г.В.Лейбница
6.	Дифференциал и его приложения.
7.	Определенный интеграл и его приложение в технике.
8.	Графическое решение уравнений и неравенств.
9.	Правильные и полуправильные многогранники
10.	Презентация о жизни и деятельности И.Ньютона



