

Профессиональное образовательное частное учреждение  
«Чебоксарский кооперативный техникум» Чувашпотребсоюза

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
Чебоксарского кооперативного  
техникума Чувашпотребсоюза  
от 09.06.2023 №203-пд  
с изменениями от  
30.08.2023 №250-пд

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **УПУУ.01 Математика**

общеобразовательного цикла  
основной образовательной программы

### **38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

*уровень обучения: углубленный*

2023 г.

Одобрена на заседании  
цикловой (предметной) комиссии  
естественнонаучных дисциплин

Зам. директора по УМР  
И.В.Ерохина

Разработана в соответствии с ФГОС  
СОО, утвержденного приказом  
Министерства образования и науки РФ  
от 17 мая 2012 г. N 413 и на основании  
ФОП СОО, утвержденного приказом  
Министерства Просвещения РФ от  
18.05.2023 №371 (с изменениями и  
дополнениями)

Составители:

Игнашова Е.М., преподаватель Чебоксарского кооперативного техникума Чувашпотребсоюза

Маланчева С.А., преподаватель Чебоксарского кооперативного техникума Чувашпотребсоюза

Мисюк Т.М., преподаватель Чебоксарского кооперативного техникума Чувашпотребсоюза

Павлова Ж.А., преподаватель Чебоксарского кооперативного техникума Чувашпотребсоюза

Чендышева М. В., преподаватель Чебоксарского кооперативного техникума Чувашпотребсоюза

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА УПУУ.01 Математика

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета предназначена для изучения учебного предмета «Математика» в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СОО, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета, на основании ФОП СОО, утвержденного приказом Министерства Просвещения РФ от 18.05.2023 №371.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:

### 1.2.1. Цель изучения учебного предмета

Целями обучения математике на углублённом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся 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.

### 1.2.2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Код результата	Личностные результаты в части
ЛР1	<b>гражданского воспитания:</b> 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;
ЛР2	<b>патриотического воспитания:</b> 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;
ЛР3	<b>духовно-нравственного воспитания:</b> 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;

ЛР4	<b>эстетического воспитания:</b> эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;
ЛР5	<b>физического воспитания:</b> 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;
ЛР6	<b>трудового воспитания:</b> 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;
ЛР7	<b>экологического воспитания:</b> 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;
ЛР8	<b>ценности научного познания:</b> 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.
<b>Метапредметные результаты</b>	
	В результате изучения предмета на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.
МПР1	<b>Познавательные универсальные учебные действия</b> <b>Базовые логические действия:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;</li> <li>– воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;</li> <li>– выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;</li> <li>– делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;</li> <li>– проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).</li> </ul>
МПР2	<p><b><i>Базовые исследовательские действия:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;</li> <li>– проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;</li> <li>– самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;</li> <li>– прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.</li> </ul>
МПР3	<p><b><i>Работа с информацией:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</li> <li>– выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</li> <li>– структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;</li> <li>– оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.</li> </ul>
МПР4	<p><b><i>Коммуникативные универсальные учебные действия:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;</li> <li>– в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;</li> <li>– представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.</li> </ul>
МПР5	<p><b><i>Регулятивные универсальные учебные действия</i></b></p> <p><b><i>Самоорганизация:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.</li> </ul>
МПР6	<p><b><i>Самоконтроль:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;</li> <li>– предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.</li> </ul>
МПР7	<p><b>Совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;</li> <li>– участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.</li> </ul>
	<b>Предметные результаты</b>
	Обучающийся получит следующие предметные результаты учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:
ПР1	<p><b>Числа и вычисления:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;</li> <li>– применять дроби и проценты для решения прикладных задач</li> <li>– из различных отраслей знаний и реальной жизни;</li> <li>– применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;</li> <li>– свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;</li> <li>– свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;</li> <li>– свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;</li> <li>– оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.</li> <li>– 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>– свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;</li> <li>– 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> </ul>
ПР2	<p><b>Уравнения и неравенства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение,</li> <li>– равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;</li> <li>– применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы <math>2 \times 2</math> и его геометрический смысл, использовать свойства определителя <math>2 \times 2</math> 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; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;</li> <li>– использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;</li> <li>– применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;</li> <li>– свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;</li> <li>– моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</li> <li>– свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;</li> <li>– осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;</li> <li>– свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;</li> <li>– 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;</li> <li>– решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;</li> <li>– применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;</li> <li>– 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.</li> </ul>
<p>ПРЗ</p>	<p><b>Функции и графики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции,</li> </ul>



	<p>наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня <math>n</math>-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;</li> <li>– оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность,</li> <li>– определение тригонометрических функций числового аргумента;</li> <li>– использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>– строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;</li> <li>– строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;</li> <li>– применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.</li> </ul>
<p>ПР4</p>	<p><b>Начала математического анализа:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;</li> <li>– использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;</li> <li>свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать</li> <li>– основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;</li> <li>– свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;</li> <li>– вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;</li> <li>– использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.</li> <li>– использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;</li> <li>– использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;</li> <li>– находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;</li> <li>– иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;</li> <li>– решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и</li> </ul>

	физического характера, средствами математического анализа.
ПР5	<p><b>Множества и логика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение- следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.</li> </ul>
	Обучающийся получит следующие предметные результаты учебного курса <b>«Геометрия»:</b>
ПР6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;</li> <li>– свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;</li> <li>– свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;</li> <li>– свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;</li> <li>– выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость,</li> <li>– выполнять изображения фигур на плоскости;</li> <li>– строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;</li> <li>– свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;</li> <li>– выполнять действия над векторами;</li> <li>– решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</li> <li>– извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– 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;</li> <li>– иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной</li> </ul>

части фундамента развития технологий.

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- 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;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- 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;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- 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;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

	<p>Обучающийся получит следующие предметные результаты учебного курса <b>«Вероятность и статистика»:</b></p>
<p>ПР7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;</li> <li>– 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;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.</li> <li>– оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;</li> <li>– свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем образовательной программы</b>	<b>254</b>
в том числе:	
<b>Обязательная - во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>234</b>
в том числе:	
лекции, уроки	230
практические занятия	-
консультации	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>14</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена с УПБУ.05 Информатика (1, 2 семестры)</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды результатов, формированию которых способствует элемент программы
<b>1 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа</b>			
<b>Тема 1.1. Множества и логика</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Повторение. 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. Стартовая диагностика (входной контроль).</p>	2	ЛР6, ПР2, ПР5
<b>Тема 1.2. Числа и вычисления</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>2. Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее - НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. 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. <i>Вычисление значений выражений с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.</i></p> <p>3. Иррациональные числа. Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.</p> <p>4. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.</p> <p>5. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. <i>Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.</i>            Проверочная работа № 1 (по теме 1.2.)</p>	2	ЛР6, МПР1, ПР1
<b>Тема 1.3. Уравнения и неравенства</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>6. Тождества и тождественные преобразования. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.</p> <p>7. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений.</p> <p>8. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2x2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений.</p>	2	МПР1, ПР2
		2	ПР2
		2	ЛР3, МПР2, ПР2

	9. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.	2	ЛР5, МПР4, ПР2
	10. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных неравенств. Метод интервалов для решения неравенств.	2	ПР2
	11. 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.	2	ЛР6, МПР2, ПР2
	12. Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.	2	ПР2
	13. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений.	2	МПР5, ПР2
	14. Графические методы решения уравнений и неравенств. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.	2	ПР2
	15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Графические методы решения задач с параметрами.	2	ПР2, ПР3
	16. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	2	ЛР6, МПР3, ПР2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся №1. Решение задач</i>	2	ПР2
	17. Проверочная работа №2 (по теме 1.3.)	2	МПР6, ПР2
<b>Тема 1.4. Функции и графики</b>	Содержание учебного материала		
	18. Функция, способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства.	2	ЛР4, МПР1, ПР3
	19. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.	2	ЛР4, МПР2, ПР3
	20. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции.	2	ЛР4, МПР4, ПР3
	21. Элементарное исследование функции и построение их графиков.	2	ЛР4, МПР5, ПР3
	22. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций.	2	ЛР4, МПР6, ПР3
	23. Арифметические операции над функциями. Композиция функций (сложная функция). График композиции функций. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. <i>Решение задач на использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.</i>	2	ЛР4, ЛР6, МПР4, ПР3
	24. Проверочная работа №3 (по теме 1.4.)	2	ПР3
<b>Тема 1.5. Корни и степени. Степенная функция.</b>	Содержание учебного материала		
	25. Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	2	МПР1, ПР1
	26. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	2	ЛР6, МПР6, ПР1
	27. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.	2	ЛР7, МПР2, ПР1
	28. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.	2	ПР1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся №2. Решение задач</i>	2	ПР1

	29. 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. Использование графика функции для решения уравнений.	2	ЛР8, МПР3, ПР1, ПР2, ПР3
	30. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.	2	ЛР1, ПР1, ПР2
	31. Основные методы решения иррациональных неравенств.	2	ПР1, ПР2,
	32. Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений.	2	ЛР2, МПР5, ПР1, ПР2
	33. Проверочная работа №4 (по теме 1.5.)	2	ПР1
<b>Тема 1.6.</b> <b>Показательная функция.</b> <b>Показательные уравнения и неравенства</b>	Содержание учебного материала		
	34. Показательная функция, ее свойства и график. Использование графика функций для решения уравнений. Число $e$ и функция $y = e^x$ . Использование графика функции для решения уравнений.	2	ЛР3, МПР1, ПР2, ПР3
	35. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.	2	ЛР5, МПР2, ПР2
	36. Основные методы решения показательных неравенств.	2	ПР2
	37. Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений.	2	ПР2
<b>Тема 1.7.</b> <b>Логарифмы.</b> <b>Логарифмическая функция.</b> <b>Логарифмические уравнения и неравенства</b>	Содержание учебного материала		
	38. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	2	ЛР8, МПР4, ПР1
	39. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	2	ЛР1, МПР5, ПР1
	40. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Использование графиков функций для решения уравнений.	2	ПР1, ПР2, ПР3
	41. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.	2	ЛР2, МПР6, ПР2
	42. Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений.	2	МПР7, ПР2
	43. Основные методы решения логарифмических неравенств.	2	ПР2
	44. Системы показательных и логарифмических неравенств.	2	ЛР3, ПР2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся №3. Решение задач</i>	2	ПР2
45. Проверочная работа №5 (по темам 1.6. и 1.7.)	2	ПР2	
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>			
<b>Тема 2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента</b>	Содержание учебного материала		
	46. Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Поворот точки вокруг начала координат.	2	ЛР5, МПР1, ПР1
	47. Определение тригонометрических функций числового аргумента. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	2	ЛР7, МПР2, ПР1
<b>Тема 2.2.</b> <b>Формулы тригонометрии и преобразование тригонометрических выражений</b>	Содержание учебного материала		
	48. Основные тригонометрические тождества. Преобразование тригонометрических выражений.	2	МПР3, ПР1
	49. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы сложения. Преобразование тригонометрических выражений.		ЛР8, ПР1
	50. Формулы сложения. Преобразование тригонометрических выражений.		МПР4, ПР1
	51. Формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование тригонометрических выражений.		ПР1
	52. Формулы приведения. Преобразование тригонометрических выражений.	2	ЛР1, МПР5, ПР1
	53. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Преобразование тригонометрических выражений.	2	ПР1



	54. Применение тригонометрических формул к преобразованию тригонометрических выражений.	2	ЛР2, ПР1
<b>Тема 2.3. Тригонометрические функции</b>	55. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	2	МПР7, ПР1, ПР2, ПР3
	56. Решение задач на построение графиков тригонометрических функций при помощи элементарных преобразований	2	ЛР3, ПР1, ПР3
<b>Тема 2.4. Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>	Содержание учебного материала		
	57. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числового аргумента. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	2	ЛР5, МПР1, ПР2, ПР3
	58. Решение простейших тригонометрических уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	2	МПР2, ПР2
	59. Решение тригонометрических уравнений. Основные методы решения тригонометрических уравнений.	2	ЛР7, МПР4, ПР2
	60. Решение простейших тригонометрических неравенств.	2	МПР5, ПР2
	61. Решение тригонометрических неравенств.	2	МПР6, ПР2
	62. Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств.	2	ЛР8, МПР7, ПР2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся №4. Решение задач</i>	2	МПР3, ПР2
63. Проверочная работа №6 (по темам 2.1.-2.4.)	2	ПР2	
<b>Раздел 3. Вероятность и статистика</b>			
<b>Тема 3.1. Элементы теории графов</b>	Содержание учебного материала		
	64. Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.	2	ЛР1, МПР1, ПР7
<b>Тема 3.2. Элементы комбинаторики</b>	65. Соединения. Виды соединений. Перестановки и факториал. Число сочетаний и размещений. Комбинаторное правило умножения.	2	ПР7
	66. Решение задач на применение формул комбинаторики. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	2	ЛР2, ПР7
<b>Тема 3.3. Элементы теории вероятности</b>	67. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Дерево случайного эксперимента. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. <i>Операции над множествами. Диаграммы Эйлера</i>	2	МПР3, ПР7
	68. Операции над событиями: пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	ЛР3, МПР4, ПР7
	69. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые события. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	ЛР5, МПР6, ПР7
<b>Тема 3.4. Элементы математической статистики</b>	70. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.	2	МПР7, ПР7

	71. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	ЛР8, МПР1, ПР7
	72. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	МПР2, ПР2, ПР7
	73. Генеральная совокупность и случайная выборка. Выборочные характеристики. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборочным данным. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	ЛР1, ПР7
	74. Непрерывные случайные величины (распределения). Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям.	2	МПР3, ПР7
	75. Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Практическая работа с использованием электронных таблиц. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов</i>	2	ЛР2, МПР4, ПР7
	76. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика, опыты с равновероятными элементарными событиями, вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера), случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины	2	МПР5, ПР3, ПР7
	77. Проверочная работа №7 (по разделу 3)	2	МПР6, ПР7
<b>Раздел 4. Начала математического анализа</b>		2	
<b>Тема 4.1. Последовательности и прогрессии</b>	Содержание учебного материала		
	78. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.	2	ЛР3, МПР1, ПР4
	79. 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	ЛР6, МПР7, ПР4
<b>Тема 4.2. Непрерывные функции. Производная</b>	Содержание учебного материала	2	МПР2, ПР4
	80. 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. <i>Изучение сведений из истории (происхождение терминов и обозначений, история развития числовых последовательностей).</i>	2	ПР2, ПР3, ПР4
	81. Дифференцируемость функции. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	2	ПР2, ПР3, ПР4
	82. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций.	2	МПР4, ПР4
	83. Производная композиции функций.	2	ЛР7, ПР4
<b>Тема 4.3.</b>	Содержание учебного материала		

<b>Исследование функций с помощью производной</b>	84. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	2	МПР5, ПР3, ПР4
	85. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	2	ЛР8, МПР6, ПР3, ПР4
<b>Тема 4.4. Первообразная и интеграл</b>	Содержание учебного материала		
	86. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	2	ЛР1, ПР4
	87. Неопределенный интеграл и его свойства. Геометрические приложения неопределенного интеграла.	2	МПР1, ПР4
	88. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	2	ЛР2, МПР2, ПР4
	89. Площадь криволинейной трапеции. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.	2	МПР3, ПР4
	90. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	2	МПР4, ПР4
	91. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	2	ЛР7, МПР1, ПР2, ПР4
	<i>Самостоятельная работа обучающихся №5. Решение задач</i>	2	МПР5, ПР4
	92. Проверочная работа №8 по разделу 4	2	ПР4
<b>Раздел 5. Геометрия в пространстве</b>			
<b>Тема 5.1. Прямые и плоскости в пространстве</b>	Содержание учебного материала		
	93. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками и с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. <i>Изучение сведений из истории (геометрии Евклида)</i>	2	ЛР5, МПР1, ПР6
	94. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>История создания стереометрии. История возникновения основных понятий стереометрии.</i>	2	ЛР8, МПР2, ПР6
	95. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	2	МПР3, ПР6
	96. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции.	2	ЛР1, ПР6
	97. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений. <i>Изображение фигур в стереометрии при параллельном проектировании.</i>	2	МПР4, ПР6
	98. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	2	МПР5, ПР6
	99. 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.	2	ЛР3, ПР6

	100. 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.	2	МПР6, ПР6
<b>Тема 5.2. Многогранники</b>	Содержание учебного материала		
	101. Виды многогранников, развёртка многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. <i>Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.</i>	2	ЛР4, МПР1, ПР6
	102. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Вычисление элементов многогранника: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Объём прямой и наклонной призмы.	2	ЛР4, МПР3, ПР6
	103. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Вычисление элементов многогранника: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. Объём пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды.	2	ЛР4, МПР5, ПР6
	<i>Самостоятельная работа обучающихся №6. Решение задач</i>	2	ЛР4, МПР6, ПР6
104. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Симметрия в пространстве. <i>Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.</i>	2	ЛР4, МПР7, ПР6	
<b>Тема 5.3. Векторы и координаты в пространстве</b>	Содержание учебного материала		
	105. Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам.	2	МПР1, ПР6
	106. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2	ЛР5, МПР2, ПР6
107. Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	2	ЛР7, МПР3, ПР6	
<b>Тема 5.4. Тела вращения</b>	Содержание учебного материала		
	108. Понятие цилиндрической поверхности, образующие поверхности. Тела вращения: цилиндр. Изображение на плоскости. Развертка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Объем цилиндра.	2	МПР4, ПР6
	109. Понятие конической поверхности, образующие поверхности. Тела вращения: конус. Изображение на плоскости. Развертка конуса. Площадь поверхности конуса. Объем конуса.	2	ЛР8, МПР5, ПР6
	110. Понятия: сферическая поверхность. Тела вращения: сфера, шар. Изображение на плоскости. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Симметрия сферы и шара. Площадь сферы и её частей. Объем шара и шарового сегмента.	2	ПР6
<i>Самостоятельная работа обучающихся №7. Решение задач</i>	2	ПР6	
<b>Тема 5.5. Комбинации тел вращения и</b>	111. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве.	2	ЛР1, МПР6, ПР6

<b>многогранников</b>	<b>112.</b> Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. <i>Изучение формул объёмов шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.</i>	2	ЛР2, МПР7, ПР6
<b>Тема 5.6. Построение сечений многогранников и тел вращения</b>	<b>113.</b> Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	2	ЛР3, МПР1, ПР6
<b>Тема 5.7. Движения в пространстве</b>	Содержание учебного материала		
	<b>114.</b> 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.	2	ЛР5, МПР2, ПР6
	<b>115.</b> Проверочная работа №9 по разделу 5		
	<b>Консультации:</b>	<b>4</b>	
	<b>Общий объем ОП:</b>	<b>254</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, стендов, схем, плакатов, портретов выдающихся ученых и др.);
- дидактические материалы (задания для контрольных работ, для разных видов оценочных средств, экзамена и др.);
- технические средства обучения (персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедийный проектор; интерактивная доска, выход в локальную сеть);
- залы (библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет).

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Базовый и углублённый уровни : учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва [и др.]. — Москва : Просвещение, 2023. — 464 с.

##### **Дополнительные источники**

2. Башмаков М.И. Математика : учебник / М.И. Башмаков — Москва : КноРус, 2024. — 394 с. — Текст : электронный // ЭБС "Book.ru" : [сайт]. - URL: <https://book.ru/>.
3. Башмаков М.И. Математика. Практикум : учебно-практическое пособие / М.И. Башмаков, С.Б. Энтина. — Москва : КноРус, 2023. — 294 с. — Текст : электронный // ЭБС "Book.ru" : [сайт]. - URL: <https://book.ru/>.

##### **Интернет-ресурсы**

4. ЭБС BOOK.ru : сайт. - URL: <https://www.book.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

##### 4.1. Контроль и оценка личностных результатов

Результаты обучения (личностные результаты)	Формы контроля и оценки
ЛР1 – ЛР8	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета (участие обучающихся в общественно значимых мероприятиях федерального, регионального, муниципального, техникумовского уровней; в соблюдении норм и правил, установленных в организации; в ценностно-смысловых установках обучающихся; в ответственности за результаты обучения; способности делать осознанный выбор своей образовательной траектории, в том числе выбор профессии).

##### 4.2. Контроль и оценка метапредметных результатов

Результаты обучения (метапредметные результаты)	Формы контроля и оценки
МПП1 – МПП7	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета. Групповые и (или) индивидуальные учебные исследования и проекты для оценки достижений обучающихся в самостоятельном освоении содержания избранных областей знаний и (или) видов деятельности и способности проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность (учебно-познавательную, конструкторскую, социальную, художественно-творческую и другие).

##### 4.3. Контроль и оценка предметных результатов

Результаты обучения (предметные результаты)	Формы контроля и оценки
ПР1-ПР8	<b>Текущий контроль – оценка за:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- стартовая диагностика (входной контроль)</li><li>- устный опрос;</li><li>- фронтальный опрос;</li><li>- математический диктант;</li><li>- самостоятельная работа;</li><li>- тестирование;</li><li>- проверочные работы;</li><li>- выполнение проектов;</li></ul> <b>Промежуточная аттестация:</b> комплексный экзамен с УПБУ.05 Информатика  Оценка знаний и умений осуществляется по балльной системе.