

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**

Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)



(подпись) Е. Г. Воскресенский  
(И. О. Фамилия)

« 25 » мая 2023 г.



(подпись) Е. Г. Воскресенский  
(И. О. Фамилия)

« 28 » марта 2024 г.



(подпись) Д. В. Полишвайко  
(И. О. Фамилия)

« 28 » августа 2024 г.



(подпись) Д. В. Полишвайко  
(И. О. Фамилия)

« 23 » 05 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебный предмет:	Математика
Индекс учебного предмета:	УПП.01
Специальность:	21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	1
Семестр(ы):	1,2

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413.

Разработчик Коваленко Е.В., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>25.04.23</u> № <u>06</u>	<u>Е.В. Коваленко</u>		Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>И.В. Чурилина</u>	
Протокол от <u>26.03.2024</u> № <u>05</u>	<u>Е.В. Коваленко</u>		Протокол от <u>27.03.2024</u> № <u>05</u>	<u>И.В. Чурилина</u>	
Протокол от <u>19.05.25</u> № <u>06</u>	<u>Кравчук ИИ</u>		Протокол от <u>22.05.2025</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

  


И. В. Чурилина

А. Н. Рябева

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СОО и положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования.

## **1.2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы**

Учебный предмет «Математика» относится к профильным предлагаемым Университетом учебным предметам общеобразовательной подготовки.

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ПК 1.2. Организовывать и контролировать выполнение горно-подготовительных и вспомогательных работ при подземной добыче полезных ископаемых.

Согласно учебного плана по специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых каждый обучающийся выполняет индивидуальный проект по одному из учебных предметов общеобразовательной подготовки (в том числе по УПП.01 Математика):

Индивидуальный проект (предметом не является) – 32\* часа.

\*не входит в учебную нагрузку обучающихся по учебному предмету «Математика»

### 1.3. Планируемые результаты освоения учебного предмета

В рамках освоения учебного предмета «Математика», обеспечивается достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов:

Планируемые результаты освоения	Основные показатели оценки результата
<b>Личностные результаты, в том числе:</b>	
<b>В части 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.
<b>В части 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;
<b>В части 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;
<b>В части эстетического воспитания</b>	- эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;
<b>В части 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;
<b>В части 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;
<b>В части 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;
<b>В части 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.

Планируемые результаты освоения	Основные показатели оценки результата
<b>Метапредметные результаты, в том числе:</b>	
<b>1. Универсальные учебные познавательные 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> <li>- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).</li> </ul>
<b>Базовые исследовательские действия</b>	<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</li> </ul>

	<p>объектами, явлениями, процессами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
<b>Работа с информацией</b>	<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>
<b>2. Универсальные коммуникативные действия</b>	
<b>Общение</b>	<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>
<b>Совместная деятельность</b>	<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>3. Универсальные регулятивные действия</b>	
<b>Самоорганизация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план, алгоритм решения задачи,</li> <li>- выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей,</li> <li>- аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.</li> </ul>
<b>Самоконтроль</b>	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;</li> <li>- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.</li> </ul>
--	---

#### **Основные показатели оценки предметных результатов:**

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

2) свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств; 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; свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

3) свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы



функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; 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; оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента; использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

4) свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

5) свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

б) 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; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; 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.

7) свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; 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; решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; 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.

8) строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

9) использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла; иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

10) свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; 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; свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; 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; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

11) 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.

12) свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; 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; 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; применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; 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; свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

13) оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; 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; 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.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

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

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов (2023/2024 г. н.)
Учебная деятельность (всего)	324/336
Учебные занятия обучающегося (всего) в том числе:	318/300
лекции	220/202
практические занятия	98/98
профессионально-ориентированное содержание	
теоретическое обучение	20/12
практические занятия	10/10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-/20
Консультация	6/8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	-/8

Всероссийская проверочная работа (при наличии по данному учебному предмету), организуемая в рамках мероприятий по оценке качества образования, проводится за счет объёма времени, отведенного на учебный предмет, согласно нормативно-правовым актам.

## 2.2 Тематический план и содержание учебного предмета «Математика»

для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1 семестр			94/42
Раздел 1. Числа и вычисления. Множества.			
Тема 1 Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала		8/2
	1	1.Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений.	2
	2	2.Комплексные числа. Арифметические действия над комплексными числами.	2
	3	3.Комплексные числа. Тригонометрическая форма записи числа	2
	4	4.Практическая работа № 1 «Понятие множеств чисел»	2
	5	5.Входной контроль	2
Раздел 2. Функции и графики			
Тема 2 Функции, их свойства и графики.	Содержание учебного материала		8/4
	6	1.Функции. Способы задания функции. Графики функции. Свойства функции.	2
	7	2.Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Сложная функция (композиция)	2
	8	3.Практическая работа № 2 «Функции. Свойства функций»	2
	9	4.Преобразование графиков функций. Виды преобразований.	2
	10	5.Практическая работа № 3 «Преобразования графиков функций»	2
	11	Профессионально-ориентированное содержание	2
		6. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	
Раздел 3. Основы тригонометрии			
Тема 3 Тригонометрические выражения	Содержание учебного материала		10/6
	12	1.Радиианная мера угла. Вращательное движение. Тригонометрическая окружность	2
	13	2.Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества,	2
	14	3.Практическая работа № 4 «Тригонометрические функции числового аргумента»	2
	15	4.Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	2
	16	5.Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2

		Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	
	17	6.Практическая работа № 5 «Основные формулы тригонометрии»	2
	18	7.Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
	19	8.Практическая работа № 6 «Преобразования простейших тригонометрических выражений»	2
Тема 4 Тригонометрические функции.	Содержание учебного материала		6/2
	20	9. Тригонометрические функции, их свойства и графики	2
	21	10.Практическая работа № 7 «Тригонометрические функции».	2
	22	11.Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	2
	23	Профессионально-ориентированное содержание	2
		12.Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.	
Тема 5 Тригонометрические уравнения и неравенства.	Содержание учебного материала		10/6
	24	13.Простейшие тригонометрические уравнения.	2
	25	14.Методы решения тригонометрических уравнений.	2
	26	15.Решение тригонометрических уравнений.	2
	27	16.Практическая работа №8 «Простейшие тригонометрические уравнения»	2
	28	17.Простейшие тригонометрические неравенства.	2
	29	18.Практическая работа №9 «Простейшие тригонометрические неравенства»	2
	30	19.Практическая работа №10 «Системы тригонометрических уравнений»	2
	31	20.Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций.	2
Раздел 4. Стереометрия			
Тема 6 Введение в стереометрию.	Содержание учебного материала		6/2
	32	Профессионально-ориентированное содержание	2
		1.Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.	
	33	Профессионально-ориентированное содержание	2
		2.Основные пространственные фигуры. Аксиомы стереометрии.	
	34	3. Тетраэдр. Параллелепипед.	2
Тема 7 Прямые и плоскости в пространстве.	35	4. Практическая работа № 11 «Сечения. Задачи на построение сечений».	2
	Содержание учебного материала		12/8
	36	5.Параллельность прямых и плоскостей.	2
	37	6. Практическая работа № 12«Параллельность прямых и плоскостей».	2
	38	7. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	2

	<b>39</b>	8. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2
	<b>40</b>	9. Теорема о трех перпендикулярах.	2
	<b>41</b>	10. <b>Практическая работа № 13</b> «Теорема о трех перпендикулярах».	2
	<b>42</b>	11. Двугранный угол. Перпендикулярность двух плоскостей.	2
	<b>43</b>	12. <b>Практическая работа № 14</b> «Перпендикулярность в пространстве».	2
	<b>44</b>	13. Геометрические преобразования пространства.	2
	<b>45</b>	14. <b>Практическая работа № 15</b> «Прямые и плоскости в пространстве»	2
<b>Раздел 5. Векторы в пространстве</b>			
<b>Тема 8 Координаты и векторы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10/6</b>
	<b>46</b>	1. Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Виды векторов. Действия с векторами. Операции над векторами.	2
	<b>47</b>	2. Решение практических задач.	2
	<b>48</b>	3. <b>Практическая работа № 16</b> «Векторы в пространстве»	2
	<b>49</b>	4. Метод координат в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве.	2
	<b>50</b>	5. Метод координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек.	2
	<b>51</b>	6. Решение задач. Координаты и векторы	2
	<b>52</b>	7. <b>Практическая работа № 17</b> «Метод координат в пространстве»	2
	<b>53</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		8. <b>Практическая работа № 18</b> «Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты».	
<b>Раздел 6. Корни, степени и логарифмы.</b>			
<b>Тема 9 Корни и степени.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12/4</b>
	<b>54</b>	1. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2
	<b>55</b>	2. Корень n-ой степени и его свойства	2
	<b>56</b>	3. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями, их свойства.	2
	<b>57</b>	4. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями, их свойства.	2
	<b>58</b>	5. Иррациональные уравнения и неравенства	2
	<b>59</b>	6. <b>Практическая работа № 19</b> «Иррациональные уравнения и неравенства»	2
	<b>60</b>	7. Степенная функция Преобразования рациональных, иррациональных, степенных выражений.	2
	<b>61</b>	8. <b>Практическая работа № 20</b> «Корни и степени»	2

<b>Тема 10</b> <b>Показательная функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12/2</b>
	<b>62</b>	9. Показательная функция.	2
	<b>63</b>	10. Показательные уравнения.	2
	<b>64</b>	11. Показательные неравенства.	2
	<b>65</b>	12. Показательные неравенства и уравнения.	2
	<b>66</b>	13. Системы показательных уравнений.	2
	<b>67</b>	14. <b>Практическая работа № 21</b> «Показательные уравнения и неравенства»	2
	<b>68</b>	15. Контрольная работа «Итоги 1 семестра»	2
<b>2 семестр</b>			<b>126/56</b>
<b>Тема 11</b> <b>Логарифмы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16/4</b>
	<b>69</b>	17. Логарифм. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	2
	<b>70</b>	18. Действия с логарифмами.	2
	<b>71</b>	19. Логарифмическая функция.	2
	<b>72</b>	20. <b>Практическая работа № 22</b> «Преобразования показательных и логарифмических выражений»	2
	<b>73</b>	21. Логарифмические уравнения	2
	<b>74</b>	22. Логарифмические неравенства	2
	<b>75</b>	23. Логарифмические уравнения и неравенства	2
	<b>76</b>	24. Системы логарифмических уравнений	2
	<b>77</b>	25. <b>Практическая работа № 23</b> «Логарифмические уравнения и неравенства»	2
	<b>78</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		26. Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства	
<b>Раздел 7. Многогранники и круглые тела.</b>			
<b>Тема 12</b> <b>Многогранники и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10/6</b>
	<b>79</b>	1. Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники.	2
	<b>80</b>	2. Призма. Параллелепипед	2
	<b>81</b>	3. Пирамида. Виды пирамид.	2
	<b>82</b>	4. <b>Практическая работа № 24</b> «Площадь поверхности многогранников»	2
	<b>83</b>	5. Симметрия в пространстве. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.	2
	<b>84</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		6. Примеры симметрий в профессии.	
	<b>85</b>	7. <b>Практическая работа № 25</b> «Правильные многогранники».	2
	<b>86</b>	8. <b>Практическая работа № 26</b> «Многогранники»	2



<b>Тема 13 Тела вращения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/2</b>
	<b>87</b>	9. Цилиндр, цилиндрическая поверхность. Площадь поверхности цилиндра.	2
	<b>88</b>	10. Конус, коническая поверхность. Площадь поверхности конуса.	2
	<b>89</b>	11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2
	<b>90</b>	12. Шар и сфера, их сечения. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	2
	<b>91</b>	13. <b>Практическая работа № 27 «Круглые тела»</b>	2
<b>Тема 14 Объемы тел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/10</b>
	<b>92</b>	14. Понятие объёма. Основные свойства объёмов тел. Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.	2
	<b>93</b>	15. <b>Практическая работа № 28 «Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра»</b>	2
	<b>94</b>	16. Объём пирамиды и конуса.	2
	<b>95</b>	17. Решение задач по теме «Объём пирамиды и конуса»	2
	<b>96</b>	18. <b>Практическая работа № 29 «Объём пирамиды и конуса»</b>	2
	<b>97</b>	19. <b>Практическая работа № 30 «Объём шара и площадь сферы»</b>	2
	<b>98</b>	20. Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объёмов подобных тел	2
	<b>99</b>	21. <b>Практическая работа № 31 «Измерения в геометрии»</b>	2
	<b>100</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b> 22. <b>Практическая работа № 32 «Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах».</b>	2
<b>Раздел 8. Начала математического анализа</b>			
<b>Тема 15 Предел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4/2</b>
	<b>101</b>	1. Предел последовательности.	2
	<b>102</b>	2. Предел функции, основные свойства и правила вычисления.	2
	<b>103</b>	3. <b>Практическая работа № 33 «Пределы»</b>	2
<b>Тема 16 Производная</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12/10</b>
	<b>104</b>	4. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл.	2
	<b>105</b>	5. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций.	2
	<b>106</b>	6. <b>Практическая работа № 34 «Дифференцирование выражений»</b>	2
	<b>107</b>	7. Геометрический и физический смысл производной	2
	<b>108</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b> 8. <b>Практическая работа № 35 «Физический смысл производной в профессиональных задачах».</b>	2
	<b>109</b>	9. Исследование элементарных функций на монотонность и точки экстремума.	2

	<b>110</b>	10. Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	2
	<b>111</b>	11. <b>Практическая работа № 36</b> «Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке»	2
	<b>112</b>	12. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной и композиции функции.	2
	<b>113</b>	13. <b>Практическая работа № 37</b> «Применение производной к исследованию функций и построению графиков»	2
	<b>114</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		14. <b>Практическая работа № 38</b> «Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах».	
<b>Тема 17 Интеграл и его применение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10/8</b>
	<b>115</b>	1. Первообразная. Неопределенный интеграл.	2
	<b>116</b>	2. Способы нахождения неопределенного интеграла	2
	<b>117</b>	3. <b>Практическая работа № 39</b> «Способы нахождения неопределенного интеграла»	2
	<b>118</b>	4. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	2
	<b>119</b>	5. Вычисления определенного интеграла.	2
	<b>120</b>	6. <b>Практическая работа № 40</b> «Вычисления определенного интеграла»	2
	<b>121</b>	7. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей	2
	<b>122</b>	8. <b>Практическая работа № 41</b> Решение задач на применения интеграла в физике и геометрии	2
	<b>123</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		9. <b>Практическая работа № 42</b> «Решение задач на применение интеграла»	
<b>Раздел 9. Вероятность и статистика</b>			
<b>Тема 18 Множества. Элементы теории графов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/-</b>
	<b>124</b>	1. Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами.	2
	<b>125</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		2. Операции с множествами. Решение прикладных задач	
	<b>126</b>	3. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости	2
	<b>127</b>	4. Применение графов к решению задач».	2
<b>Тема 19 Комбинаторик</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/2</b>
	<b>128</b>	5. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок,	2

<b>а и статистика</b>		сочетаний.	
	<b>129</b>	6.Решение комбинаторных задач	2
	<b>130</b>	7. Статистическая обработка данных	2
	<b>131</b>	8.Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.	2
	<b>132</b>	9.Практическая работа № 43 «Элементы комбинаторики»	2
<b>Тема 20 Элементы теории вероятностей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14/2</b>
	<b>133</b>	10.Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	2
	<b>134</b>	<b>11. Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		12. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных	
	<b>135</b>	13.Вероятность в профессиональных задачах. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события	2
	<b>136</b>	14.Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных	2
	<b>137</b>	15. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	2
	<b>138</b>	16.Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2
	<b>139</b>	17. Классическое определение вероятности.	2
	<b>140</b>	18.Практическая работа № 44 «Решение задач на вычисление вероятности»	2
<b>Раздел 10. Уравнения и неравенства</b>			
<b>Тема 21 Уравнения и неравенства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18/6</b>
	<b>141</b>	1.Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения.	2
	<b>142</b>	2. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2
	<b>143</b>	3.Решение показательных, логарифмических уравнений, неравенств, систем.	2
	<b>144</b>	4.Практическая работа № 45 «Основные приёмы и методы решений уравнений, неравенств, систем»	2
	<b>145</b>	5. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2
	<b>146</b>	6. Решение рациональных, иррациональных уравнений, неравенств, систем.	2
	<b>147</b>	7. Практическая работа № 46 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	2
	<b>148</b>	8. Решение уравнений и неравенств с параметрами	2
	<b>149</b>	9.Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.	2

	<b>150</b>	<b>10.Практическая работа № 47</b> «Простейшие уравнения и неравенства с модулем».	2
	<b>151</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		11.Решение текстовых задач профессионального содержания.	
	<b>152</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		12.Решение текстовых задач профессионального содержания.	
<b>Повторение материала</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10/4</b>
	<b>153</b>	1.Повторение материала (геометрия)	2
	<b>154</b>	2.Повторение материала (геометрия)	2
	<b>155</b>	<b>3.Практическая работа № 48</b> «Применение опорных знаний по геометрии»	2
	<b>156</b>	4.Повторение материала (алгебра и начала математического анализа)	2
	<b>157</b>	5.Повторение материала (алгебра и начала математического анализа)	2
	<b>158</b>	<b>6..Практическая работа № 49</b> «Применение опорных знаний по алгебре и математическому анализу»	2
	<b>159</b>	7.Итоговая контрольная работа	2
Консультации			6
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
<b>Всего</b>			<b>324</b>

для очной формы обучения (2024 г.п.)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
1 семестр			90/42
Раздел 1. Числа и вычисления. Множества.			
Тема 1 Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала		8/2
	1	1.Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений.	2
	2	2.Комплексные числа. Арифметические действия над комплексными числами.	2
	3	3.Комплексные числа. Тригонометрическая форма записи числа	2
	4	4.Практическая работа № 1 «Понятие множеств чисел»	2
	5	5.Входной контроль	2
Раздел 2. Функции и графики			

<b>Тема 2 Функции, их свойства и графики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/4</b>
	6	1. Функции. Способы задания функции. Графики функции. Свойства функции.	2
	7	2. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Сложная функция (композиция)	2
	8	3. <b>Практическая работа № 2</b> «Функции. Свойства функций»	2
	9	4. Преобразование графиков функций. Виды преобразований.	2
	10	5. <b>Практическая работа № 3</b> «Преобразования графиков функций»	2
	11	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		6. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	
<b>Раздел 3. Основы тригонометрии</b>			
<b>Тема 3 Тригонометриче ские выражения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/6</b>
	12	1. Радианная мера угла. Вращательное движение. Тригонометрическая окружность	2
	13	2. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества,	2
	14	3. <b>Практическая работа № 4</b> «Тригонометрические функции числового аргумента»	2
	15	4. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2
	16	5. <b>Практическая работа № 5</b> «Основные формулы тригонометрии»	2
	17	6. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
	18	7. <b>Практическая работа № 6</b> «Преобразования простейших тригонометрических выражений»	2
<b>Тема 4 Тригонометриче ские функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4/2</b>
	19	8. Тригонометрические функции, их свойства и графики	2
	20	9. <b>Практическая работа № 7</b> «Тригонометрические функции».	2
	21	10. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	2
<b>Тема 5 Тригонометриче ские уравнения и неравенства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/6</b>
	22	11. Простейшие тригонометрические уравнения.	2
	23	12. Методы решения тригонометрических уравнений.	2
	24	13. Решение тригонометрических уравнений.	2
	25	14. <b>Практическая работа № 8</b> «Простейшие тригонометрические уравнения»	2
	26	15. Простейшие тригонометрические неравенства.	2
	27	16. <b>Практическая работа № 9</b> «Простейшие тригонометрические неравенства»	2
	28	17. <b>Практическая работа № 10</b> «Системы тригонометрических уравнений»	2
<b>Раздел 4. Стереометрия</b>			
<b>Тема 6 Введение в</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6/2</b>
	29	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2

<b>стереометрию.</b>		1.Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.	
	<b>30</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		2.Основные пространственные фигуры. Аксиомы стереометрии.	
	<b>31</b>	3. Тетраэдр. Параллелепипед.	2
	<b>32</b>	4. <b>Практическая работа № 11</b> «Сечения. Задачи на построение сечений».	2
<b>Тема 7 Прямые и плоскости в пространстве.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/8</b>
	<b>33</b>	5.Параллельность прямых и плоскостей.	2
	<b>34</b>	6. <b>Практическая работа № 12</b> «Параллельность прямых и плоскостей».	2
	<b>35</b>	7. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	2
	<b>36</b>	8. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2
	<b>37</b>	9. Теорема о трех перпендикулярах.	2
	<b>38</b>	10. <b>Практическая работа № 13</b> «Теорема о трех перпендикулярах».	2
	<b>39</b>	11. Двугранный угол. Перпендикулярность двух плоскостей.	2
	<b>40</b>	12. <b>Практическая работа № 14</b> «Перпендикулярность в пространстве».	2
	<b>41</b>	13. Геометрические преобразования пространства.	2
	<b>42</b>	14. <b>Практическая работа № 15</b> «Прямые и плоскости в пространстве»	2
<b>Раздел 5. Корни, степени и логарифмы.</b>			
<b>Тема 8 Корни и степени.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/6</b>
	<b>43</b>	1.Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2
	<b>44</b>	2. <b>Практическая работа № 16</b> «Корень n-ой степени и его свойства»	2
	<b>45</b>	3. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями, их свойства.	2
	<b>46</b>	4. <b>Практическая работа № 17</b> «Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями, их свойства».	2
	<b>47</b>	5. Иррациональные уравнения и неравенства	2
	<b>48</b>	6. <b>Практическая работа № 18</b> «Иррациональные уравнения и неравенства»	2
	<b>49</b>	7. Степенная функция Преобразования рациональных, иррациональных, степенных выражений.	2
	<b>50</b>	8. Корни и степени	2
<b>Тема 9 Показательная функция.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/2</b>
	<b>51</b>	9. Показательная функция.	2
	<b>52</b>	10. Показательные уравнения.	2
	<b>53</b>	11. Показательные неравенства.	2
	<b>54</b>	12. Показательные неравенства и уравнения.	2
	<b>55</b>	13.Системы показательных уравнений.	2
	<b>56</b>	14. <b>Практическая работа № 19</b> «Показательные уравнения и неравенства»	2

Тема 10 Логарифмы.	Содержание учебного материала		16/4
	57	15.Логарифм. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	2
	58	16. Действия с логарифмами.	2
	59	17. Логарифмическая функция.	2
	60	18. <b>Практическая работа № 20</b> «Преобразования показательных и логарифмических выражений»	2
	61	19. Логарифмические уравнения	2
	62	20. Логарифмические неравенства	2
	63	21. Логарифмические уравнения и неравенства	2
	64	22.Системы логарифмических уравнений	2
	65	23. <b>Практическая работа № 21</b> «Логарифмические уравнения и неравенства»	2
	66	24.Контрольная работа «Итоги 1 семестра»	2
Итого за 1 семестр	Лекций – 90 часов Практических работ – 42 часа		
Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к экзамену			10
Консультации			4
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>			4
2 семестр			112/56
Раздел 6. Векторы в пространстве.			
Тема 11 Координаты и векторы.	Содержание учебного материала		10/6
	67	1.Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Виды векторов. Действия с векторами. Операции над векторами.	2
	68	2.Решение практических задач.	2
	69	3. <b>Практическая работа № 22</b> «Векторы в пространстве»	2
	70	4.Метод координат в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве.	2
	71	5. Метод координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек.	2
	72	6.Решение задач. Координаты и векторы	2
	73	7. <b>Практическая работа № 23</b> «Метод координат в пространстве»	2
	74	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b> 8. <b>Практическая работа № 24</b> «Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты».	2
Раздел 7. Многогранники и круглые тела.			
Тема 12 Многогранники	Содержание учебного материала		10/6
	75	1. Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники.	2



	76	2.Призма. Параллелепипед	2
	77	3. Пирамида. Виды пирамид.	2
	78	4. Практическая работа № 25 «Площадь поверхности многогранников»	2
	79	5.Симметрия в пространстве. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.	2
	80	Профессионально-ориентированное содержание	2
		6.Примеры симметрий в профессии.	
	81	7. Практическая работа № 26 «Правильные многогранники».	2
Тема 13 Тела вращения	82	8. Практическая работа № 27 «Многогранники»	2
		Содержание учебного материала	8/2
	83	9.Цилиндр, цилиндрическая поверхность. Площадь поверхности цилиндра.	2
	84	10. Конус, коническая поверхность. Площадь поверхности конуса.	2
	85	11.Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2
	86	12. Шар и сфера, их сечения. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	2
	87	13. Практическая работа № 28 «Круглые тела»	2
Тема 14 Объемы тел		Содержание учебного материала	8/10
	88	14. Понятие объёма. Основные свойства объёмов тел. Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.	2
	89	15. Практическая работа № 29 «Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра»	2
	90	16. Объем пирамиды и конуса.	2
	91	17. Решение задач по теме «Объём пирамиды и конуса»	2
	92	18. Практическая работа № 30 «Объём пирамиды и конуса»	2
	93	19. Практическая работа № 31 «Объём шара и площадь сферы»	2
	94	20. Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объёмов подобных тел	2
	95	21. Практическая работа № 32 «Измерения в геометрии»	2
	96	Профессионально-ориентированное содержание	2
		22. Практическая работа № 33 «Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах».	
Раздел 8. Начала математического анализа			
Тема 15 Предел		Содержание учебного материала	4/2
	97	1. Предел последовательности.	2
	98	2. Предел функции, основные свойства и правила вычисления.	2
	99	3.Практическая работа № 34 «Пределы»	2
Тема 16 Производная		Содержание учебного материала	12/10
	100	4.Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл.	2
	101	5. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций.	2
	102	6. Практическая работа № 35«Дифференцирование выражений»	2

	103	7.Геометрический и физический смысл производной	2
	104	Профессионально-ориентированное содержание	2
		8.Практическая работа № 36 «Физический смысл производной в профессиональных задачах».	
	105	9. Исследование элементарных функций на монотонность и точки экстремума.	2
	106	10. Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	2
	107	11. Практическая работа № 37 «Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке»	2
	108	12. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной и композиции функции.	2
	109	13. Практическая работа № 38 «Применение производной к исследованию функций и построению графиков»	2
	110	Профессионально-ориентированное содержание	2
14. Практическая работа № 39 «Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах».			
Тема 17 Интеграл и его применение	Содержание учебного материала		12/6
	111	1.Первообразная. Неопределенный интеграл.	2
	112	2. Способы нахождения неопределенного интеграла	2
	113	3. Практическая работа № 40 «Способы нахождения неопределенного интеграла»	2
	114	4. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	2
	115	5. Вычисления определенного интеграла.	2
	116	6.Практическая работа № 41 «Вычисления определенного интеграла»	2
	117	7.Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей	2
	118	8. Решение задач на применения интеграла в физике и геометрии	2
	119	Профессионально-ориентированное содержание	2
9.Практическая работа № 42 «Решение задач на применение интеграла»			
Раздел 9. Вероятность и статистика			
Тема 18 Множества. Элементы теории графов	Содержание учебного материала		6/-
	120	1.Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами.	2
	121	Профессионально-ориентированное содержание	2
		2.Операции с множествами. Решение прикладных задач	
	122	3.Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости	2
Тема 19 Комбинаторик	Содержание учебного материала		10/2
	123	4.Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2
	124	5.Решение комбинаторных задач	2

<b>а и статистика</b>	125	6. Статистическая обработка данных	2
	126	7. Решение задач на перебор вариантов.	2
	127	8. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.	2
	128	9. <b>Практическая работа № 43</b> «Элементы комбинаторики»	2
<b>Тема 20 Элементы теории вероятностей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10/2</b>
	129	10. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	2
	130	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		11. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных	
	131	12. Вероятность в профессиональных задачах. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события	2
	132	13. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	2
	133	14. Классическое определение вероятности.	2
	134	15. <b>Практическая работа № 44</b> «Решение задач на вычисление вероятности»	2
<b>Раздел 10. Уравнения и неравенства</b>			
<b>Тема 21 Уравнения и неравенства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14/6</b>
	135	1. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения.	2
	136	2. Решение показательных, логарифмических уравнений, неравенств, систем.	2
	137	3. <b>Практическая работа № 45</b> Решение показательных, логарифмических уравнений, неравенств, систем.	2
	138	4. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2
	139	5. Решение рациональных, иррациональных уравнений, неравенств, систем.	2
	140	6. <b>Практическая работа № 46</b> «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	2
	141	7. Решение уравнений и неравенств с параметрами	2
	142	8. Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.	2
	143	9. <b>Практическая работа № 47</b> «Простейшие уравнения и неравенства с модулем».	2
	144	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2
		10. Решение текстовых задач профессионального содержания.	
<b>Повторение материала</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8/4</b>
	145	1. Повторение материала (геометрия)	2
	146	2. <b>Практическая работа № 48</b> «Применение опорных знаний по геометрии»	2
	147	3. Повторение материала (алгебра и начала математического анализа)	2
	148	4. Повторение материала (алгебра и начала математического анализа)	2
	149	5. <b>Практическая работа № 49</b> «Применение опорных знаний по алгебре и математическому анализу»	2
	150	6. Итоговая контрольная работа	2
<b>Итого</b>		Лекций – 112 часов	

за 2 семестр	Практических работ – 56 часов	
Индивидуальный проект (предметом не является)	<p>Тематический план выполнения индивидуального проекта (при наличии обучающихся, выбравших тему индивидуального проекта по учебному предмету «Математика»):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор темы проекта;</li> <li>- формулирование темы проекта и обоснование её актуальности;</li> <li>- определение цели работы, формулирование задач;</li> <li>- выделение объекта и предмета проектной работы;</li> <li>- составление плана исследования;</li> <li>- поиск источников по теме исследования;</li> <li>- работа с различными источниками, цитирование, оформление библиографического списка, обзор фактического материала;</li> <li>- выбор и применение на практике методов исследовательской деятельности, соответствующих задачам исследования;</li> <li>- сбор и систематизация данных;</li> <li>- проведение опытов, измерений, описание результатов наблюдений и их объяснение;</li> <li>- обработка, структурирование и анализ полученных результатов;</li> <li>- оформление теоретических и экспериментальных результатов проектной деятельности;</li> <li>- оформление проектной работы;</li> <li>- подготовка к защите проекта;</li> <li>- защита проекта.</li> </ul> <p>Темы индивидуальных проектов по учебному предмету «Математика»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные числа и их роль в математике.</li> <li>2. Синусоида вокруг нас.</li> <li>3. Великие математики древности</li> <li>4. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.</li> <li>5. Геометрические модели в естествознании.</li> <li>6. Геометрия Евклида как первая научная система.</li> <li>7. Геометрия Лобачевского</li> <li>8. Геометрия многогранников</li> <li>9. Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.</li> <li>10. Графический подход к решению некоторых тригонометрических уравнений.</li> <li>11. Графики элементарных функций в рисунках</li> </ol>	

	12. Диофантовы уравнения. 13. Загадки пирамиды 14. Загадочные графики тригонометрических функций. 15. Загадочные графики 16. Замечательные неравенства, их обоснование и применение. 17. Великие математики и их великие теоремы. 18. Замечательные математические кривые: розы и спирали. 19. Золотая пропорция 20. Измерение высоты здания необычным способом 21. Многоликая симметрия в окружающем нас мире 22. Паркет, мозаика и математический мир Мариуса Эшера 23. Загадочный мир фракталов 24. Логарифмы вокруг нас 25. Построение графиков функций, содержащих модуль 26. Все загадки и применение Бутылки Клейна. 27. Геометрические формы в искусстве. 28. Графы и их использование 29. Графы и их применение в архитектуре. 30. Загадки Циклоиды.	
Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к экзамену		10
Консультации		4
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>		4
<b>Всего</b>		<b>336</b>

Освоение учебного предмета может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами Университета.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

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

Требования к реализации учебного предмета:  
- учебный кабинет математики

Оснащенность учебного кабинета математики № 318 посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, стенды, таблицы, модели геометрических тел, учебно-методическая документация.

Оснащенность учебного кабинета математики № 320 Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, стенды, таблицы, учебно-методическая документация.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- справочная система КонсультантПлюс;
- офисный пакет Microsoft Office;
- операционная система Windows 10.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Дадаян, А. А. Математика: учебник/А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891827>
- Дадаян, А. А. Сборник задач по математике: учебное пособие / А. А. Дадаян. — 3-е изд. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-803-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362444>
- Юхно, Н. С. Математика: учебник/Н.С. Юхно. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906092>
- Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. – 304 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-05-9. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=372717>

- Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 2/В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 368 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-34-9. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380017>

- Математика: учебное пособие/М. М. Чернецов, Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитонов; под редакцией М. М. Чернецова. — 3-е изд. — Москва: Российский государственный университет правосудия, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-93916-959-2. — Текст: электронный//Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122921>

- Абдуллина, К. Р. Математика: учебник для СПО/К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов: Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст: электронный//Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917>

- Шипова, Л. И. Математика: учебное пособие/Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014561-7. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=359850>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование».

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

4.1. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен.

##### **Формы и виды текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости по учебному предмету проводится в форме оценивания практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и промежуточной аттестации.



## Методы (формы) проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебному предмету проводится в форме экзамена. Для проведения экзамена разрабатываются билеты. Экзамен ориентирован на письменную форму проведения, которая включает письменное решение задачи.

Экзаменационная работа состоит из 10 заданий.

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ.

### 4.2. Результаты освоения учебного предмета

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины		Формы и методы контроля и оценки
	Общие	Дисциплинарные (предметные)	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их	- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить	Оценивание практических занятий. Письменный опрос.  Тесты, Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

	<p>достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> </ul>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p>-- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>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;</p> <p>- уметь 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;</p> <p>- уметь 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;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера,</p>	
--	---	---	--

		<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> <li>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>открытий российской и мировой математической науки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические</p>	
--	--	--	--

		<p>функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной,</p>	
--	--	--	--

		<p>первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <p>умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные</p>	
--	--	--	--



		<p>наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение</p>	
--	--	---	--

		<p>оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на</p>	
--	--	---	--

		<p>плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <p>- уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи</p>	
--	--	---	--

		<p>средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</li> </ul>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</li> </ul> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать</li> </ul>	<p>Оценивание практических занятий.</p> <p>Письменный опрос.</p> <p>Тесты, Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.</p>

	<p>навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и</p>	<p>уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>	
--	--	---	--

	<p>этических норм, норм информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>		
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора,</li> </ul>	<p>Оценивание практических занятий.</p> <p>Письменный опрос.</p> <p>Тесты, Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.</p>

	<p>действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p>б) самоконтроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul>	<p>скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять</p>	<p>Оценивание практических занятий. Письменный опрос.</p>

	<p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативным и действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными</p>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</li> <li>- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать</li> </ul>	<p>Тесты, Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.</p>
--	---	---	---



	действиями:	<p>формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;</li> </ul> <p>уметь проводить исследование функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами;</li> </ul> <p>изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь 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;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол</li> </ul>	<p>Оценивание практических занятий.</p> <p>Письменный опрос.</p> <p>Тесты, Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.</p>

	<p>культурных традиций и народного творчества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативным и действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</li> </ul>	
<p>ПК 1.2. Организовывать и контролировать выполнение горно-подготовительных и вспомогательных работ при подземной добыче полезных ископаемых.</p>	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями,</li> </ul>	<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; применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;</li> </ul>	<p>Оценивание практических занятий. Письменный опрос.</p> <p>Тесты, Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.</p>

	<p>-умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,</p> <p>-готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>-готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые исследовательские действия:</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</li> </ul>	<p>применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел,</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;</p> <p>- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;</p> <p>- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ,</p>	<p>представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости;</p> <p>- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; 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; свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на</p>	
--	--	---	--

	<p>договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;</p> <p>- 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.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>в)</p> <p>самоорганизация:</p> <p>- составлять план, алгоритм решения задачи,</p> <p>- выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей,</p> <p>- аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.</p>	<p>плоскости; строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять полученные знания на практике:</p>	
--	---	---	--

		<p>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; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий;</p> <p>- 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</p>	
--	--	--	--

		<p> формулы; 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 </p>	
--	--	--	--

		<p> 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 </p>	
--	--	---	--



		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.	
--	--	---	--

#### 4.3. Оценочные и методические материалы

##### **Перечень вопросов (образцы заданий) к экзамену**

Промежуточной аттестацией по учебному предмету «Математика» является экзамен. Для проведения экзамена разрабатываются контрольно-оценочные средства.

Экзамен ориентирован на письменную форму проведения, которая включает письменное решение задачи.

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из 10 заданий.

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ.

Примерный перечень вопросов (тем) для подготовки к экзамену:

##### **I семестр**

1. Определение целых и рациональных, действительных чисел
2. Определение процента. Нахождение процента от числа, числа по проценту
3. Определение модуля числа
4. Определение комплексного числа. Сложение комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел
5. Геометрическое представление комплексных чисел

6. Определение радианной меры угла, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Вращательное движение. Числовая окружность
7. Значения тригонометрических функций для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$
8. Доказательство основных тригонометрических тождеств, формул приведения.
9. Запись формул синуса и косинуса двойного угла; формул половинного угла
10. Запись формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов
11. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента
12. Функция  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ , их основные свойства и графики. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики
13. Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Решение простейших тригонометрических уравнений
14. Решение простейших тригонометрических неравенств
15. Определение функции, ее области определения и множества значений; графика функции. Построение графиков функций, заданных различными способами
16. Запись свойств функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Нахождение промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения, точек экстремума
17. Определение обратных функций. Нахождение области определения и области значений обратной функции. Построение графика обратной функции
18. Преобразование графиков. Решение уравнений графическим способом. Решение неравенств графическим способом.
19. Определение корня  $n$ -ой степени и его свойств.
20. Преобразование иррациональных выражений. Вычисление корня из комплексного числа
21. Определение логарифма, десятичного и натурального логарифма. Запись основного логарифмического тождества. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию
22. Определение функции. Нахождение значений функции. Построение графиков линейной, квадратичной функций
23. Показательная функция, ее свойства. Построение графика показательной функции

24. Логарифмическая функция, ее свойства. Построение графиков логарифмических функций

25. Показательные уравнения, неравенства. Решение различных видов показательных уравнений, неравенств, систем

26. Логарифмические уравнения, неравенства. Системы логарифмических уравнений. Алгоритм решения логарифмических неравенств

## **II семестр**

1. Расположение прямых и плоскостей в пространстве  
2. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости

3. Параллельность плоскостей

4. Куб и его сечения. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью

5. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости

6. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей

7. Определение основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения

8. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний

9. Запись формулы бинома Ньютона. Анализ свойств биномиальных коэффициентов

10. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля

11. Декартова система координат на плоскости. Определение вектора, модуля вектора

12. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число

13. Разложение вектора по направлениям. Определение угла между двумя векторами

14. Вычисление координат вектора, скалярного произведения векторов

15. Разложение вектора по координатным векторам. Введение формулы расстояния между двумя точками

16. Вывод уравнений сферы, плоскости и прямой

17. Определение многогранника и его основных элементов. Определение и построение прямой и наклонной призмы. Определение правильной призмы

18. Определение и построение параллелепипеда, куба

19. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Построение сечения куба, призмы и пирамиды

20. Определение и построение пирамиды, правильной пирамиды усеченной пирамиды, тетраэдра

21. Правильные многогранники. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

22. Определение и графическое изображение: сферы, центра сферы, радиуса сферы, диаметра сферы

23. Определение и графическое изображение: шара, центра шара, радиуса шара, диаметра шара

24. Уравнение сферы, вывод уравнения сферы в прямоугольной системе координат

25. Взаимное расположение сферы и плоскости: не имеют общих точек, имеют множество общих точек, одна общая точка. Графическое изображение

26. Касательная плоскость к сфере: теорема, доказательство, обратная теорема

27. Площадь сферы

28. Определение касательной к сфере, точки касания

29. Взаимное расположение прямой и сферы

30. Шаровой сегмент

31. Шаровой сектор

32. Шаровой слой

33. Определение и графическое изображение: цилиндра, образующих цилиндра, оси цилиндра, оснований цилиндра, высоты цилиндра, радиуса, диаметра цилиндра.

34. Определение и графическое изображение: осевого сечения, сечения цилиндра перпендикулярной к оси плоскостью.

35. Прямой круговой цилиндр.

36. Развертка боковой поверхности цилиндра.

37. Формула площади боковой поверхности цилиндра.

38. Формула площади полной поверхности цилиндра

39. Определение и графическое изображение: конуса, образующих конуса, оси конуса, основания конуса, вершины конуса, боковой поверхности конуса, высоты конуса, сечения конуса.

40. Определение боковой, полной поверхности конуса, формула нахождения площади боковой, полной поверхности конуса.

41. Определение и графическое изображение: усеченного конуса, оснований усеченного конуса, высоты усеченного конуса, боковой поверхности усеченного конуса, образующих усеченного конуса.

42. Определение боковой, полной поверхности усеченного конуса, формула нахождения площади боковой, полной поверхности усеченного конуса

43. Определение производной функции, её геометрического и физического смысла. Изучение правил и формул дифференцирования основных элементарных функций

44. Определение второй производной, её геометрического и физического смысла. Вычисление производной обратной и сложной функции

45. Вывод уравнения касательной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков

46. Определение первообразной, неопределенного и определенного интеграла

47. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница

48. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций

49. Вычисление объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра

50. Вычисление объема пирамиды, конуса, шара

51. Вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, сферы

52. Определение события, вероятности события. Сложение и умножение вероятностей. Испытания Бернулли

53. Дискретная случайная величина. Закон распределения случайной величины

54. Преобразование уравнений и неравенств в равносильные данным. Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и уравнений с параметрами

### **Критерии оценивания ответов на вопросы (задания) к дифференцированному зачету**

Оценка	Количество заданий, выполненных правильно, необходимое для получения оценки
«2» (неудовлетворительно)	4 и менее
«3» (удовлетворительно)	5-6
«4» (хорошо)	7-8
«5» (отлично)	9-10

**Перечень методических и иных документов, разработанных педагогическим работником, для обеспечения образовательной деятельности**

Методические рекомендации по выполнению практических работ