|  |
| --- |
| СОДЕРЖАНИЕ |

[**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 4](#_Toc130971954) - 43

[**2.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 44](#_Toc130971955) - 79

[**3.** **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 80](#_Toc130971956) - 82

[**4.** **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 83](#_Toc130971957) - 87

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

* 1. **Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО**

## Общеобразовательная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика»

## Трудоемкость дисциплины «Математика» на углубленном уровне составляет 328 часов, из которых 56 часов включает профессионально-ориентированное содержание, усиливающую профессионально - ориентированное содержание по специальности ФГОС СПО по специальности 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

**1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Цель: содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов и её изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СПО на основании профессиональной направленности ФГОС СОО.

Задачи дисциплины:

- формировать представления о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

- формировать основы логического, алгоритмического и математического мышления;

- формировать умение применять полученные знания при решении различных задач, в том числе профессиональных;

- формировать представление о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.

**1.2.1. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины «Математика»**

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций 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 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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.

ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для углубленного уровня изучения (ПРу).

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих ***результатов***, предъявляемых ФГОС СОО

***личностных:***

**1)гражданского воспитания: -** 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;

**2) патриотического воспитания:** 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;

**3) духовно-нравственного воспитания:** 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;

**4) эстетического воспитания:** эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

**5) физического воспитания:** 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;

**6) трудового воспитания:** 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;

**7) экологического воспитания:** 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;

**8) ценности научного познания:** 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.

***метапредметных:***

метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

овладение ***универсальными учебными познавательными действиями***:

**Базовые логические действия:**

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;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

***Коммуникативными действиями***:

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;

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;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Овладение ***универсальными регулятивными действиями***:

**Самоорганизация:**

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

**Самоконтроль:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

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

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

**Совместная деятельность:**

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;

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.

***Предметных:***

По учебному предмету "Математика" (включая разделы "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия", "Вероятность и статистика") (углубленный уровень) требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

2) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

3) умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

4) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

5) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

6) умение 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;

7) умение 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;

8) умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

9) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

10) умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

11) умение 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;

12) умение 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 наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

13) умение 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;

14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, 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;

15) умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

16) умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

17) умение 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 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

18) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

19) 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.

По учебному предмету "Математика" (включая курсы "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия", "Вероятность и статистика") (базовый уровень) требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

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

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

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

4) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

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

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

10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

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

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

13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**1.2.3. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основании ФГОС СОО**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и**  **наименование формируемых компетенций** | **Планируемые результаты освоения дисциплины** | |
| **Общие** | **Дисциплинарные** |
| ОК 01.  Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно  к различным контекстам | ЛР1- 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;  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **а) базовые логические действия:**  МР1- 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;  МР2-воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;  МР3-выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;  МР4-делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;  МР5-проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;  МР6-выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).  **б) базовые исследовательские действия:**  МР7-использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;  МР8-проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;  МР9-самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;  МР10-прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях. | ПРб1-владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  ПРб2- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;  ПРб3-умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;  ПРб4-умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;  ПРб5-умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  ПРб6- умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;  ПРб7-умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;  ПРб8- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;  ПРб9-умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;  ПРб10-умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;  ПРб11- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;  ПРб12-умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;  ПРб13-умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;  ПРб14-умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.  ПРу1- умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;  ПРу2-умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;  ПРу3- умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;  ПРу4- умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;  ПРу5-умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;  ПРу6-умение 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;  ПРу7-умение 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;  ПРу8- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;  умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;  ПРу9- умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;  ПРу10-умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;  умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;  ПРу11-умение 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;  ПРу12- умение 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 наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;  ПРу13- умение 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;  ПРу14- умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, 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;  ПРу15-умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;  ПРу16-умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;  ПРу17- умение 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 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;  ПРу18-умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;  ПРу19- 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. |
| ОК 02.  Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **В области ценности научного познания:**  ЛР2-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.  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **в) работа с информацией:**  МР11-выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;  МР12-выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;  МР13-структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;  МР14-оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям. | ПРб3-умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;  ПРу7- умение 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;  ПРб4-умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;  ПРу8-умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;  умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;  ПРб11-умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;  ПРу16- умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; |
| ОК 03.  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | **В области духовно-нравственного воспитания:**  ЛР3- 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;  **Овладение универсальными регулятивными действиями:**  **а) самоорганизация:**  МР15-составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.  **б) самоконтроль:**  МР16-составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации. | ПРб3-умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;  ПРу7- умение 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;  ПРб9- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;  ПРу14- умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, 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;  ПРб13- умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;  ПРу17-умение 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 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя; |
| ОК 04.  Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**  **б) совместная деятельность:**  МР17-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;  МР18-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 | ПРб8- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;  ПРу13-умение 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;  ПРб2- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;  ПРу6- умение 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;  ПРб4-умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;  ПРу8-умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;  умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; |
| ОК 05.  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | **В области эстетического воспитания:**  ЛР4-эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;  **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**  МР19-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;  МР20-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;  МР21-представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории. | ПРб7- умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;  ПР12-умение 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 наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;  ПРб9- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;  ПРу14-умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, 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; |
| ОК 06.  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | **В части гражданского воспитания:**  ЛР5-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;  **Патриотического воспитания:**  ЛР6-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; | ПРб13-умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;  ПРу17-умение 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 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;  ПРб14-умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.  ПРу19- 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.  ПРб8- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;  ПРу13- умение 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; |
| ОК 07.  Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | ЛР4-эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства; | ПРб4- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;  ПРу8- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;  умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;  ПРб11-умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;  ПРу16-умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; |
| ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.  . | ЛР1- 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;  **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**  **б) совместная деятельность:**  МР17-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;  МР18-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 | ПРб1-владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  ПРу1- умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;  ПРу5-умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;  ПРб5-умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  ПРу8-умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  ПР3- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;  ПРу7-умение 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;  ПРб11- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;  ПРу16-умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; |
| ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов. | ЛР1- 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;  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **а) базовые логические действия:**  МР3-выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;  МР5-проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;  МР6-выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).  **б) базовые исследовательские действия:**  МР8-проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;  МР9-самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;  МР10-прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.  МР18-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  МР20-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; | ПРб1- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  ПРу1- умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;  ПРу5-умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;  ПРу7-умение 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;  ПРу18-умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;  ПРб14- умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.  ПРу19- 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. |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

|  |  |
| --- | --- |
| Виды учебной деятельности | Объем в часах |
| **Объем образовательной программы дисциплины** | **328** |
| В т.ч |  |
| **Основное содержание** | **260** |
| в т. ч.: |  |
| теоретическое обучение | 190 |
| практические занятия | 58 |
| консультации | 12 |
| **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **56** |
| в т. ч.: |  |
| теоретическое обучение | 4 |
| практические занятия | 52 |
| **Промежуточная аттестация (экзамен) 1 семестр**  **Итоговая аттестация (экзамен) 2 семестр** | **12** |

**2.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

**2.2.1*.* СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты,

бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел,

наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее–НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах

Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей

формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень

с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные

логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус,

арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения.

Равносильные уравнения и уравнения -следствия. Неравенство, решение

неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и

неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных

уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных

уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование

тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью

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

**Функции и графики**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции.

Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции.

Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное

исследование и построение их графиков.

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

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и

зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни

**Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод

математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности.

История возникновения математического анализа как анализа бесконечно

малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая

геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков

функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и

физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные

элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого

интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов

геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое

моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений**.**

**Множества и логика**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–

Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие,

доказательство, равносильные уравнения.

**Комплексные числа**. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра.

Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

**Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью

тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных,

иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

**2.2. 2. Тематический план и содержание дисциплины АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), практические занятия, прикладной модуль (при наличии)** | **Объем часов** | **Формируемые компетенции (ОК)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства.** | | | **14** |  |
| Тема 1.1 Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. | | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07,ПК 1.1 |
| Множество, операции  над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 1.2Операции с множествами. | | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |
| Операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна.  Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, следствие, доказательство. |
| **Практическое занятие № 1** Операции над множествами. Самостоятельная работа. |
| Тема 1.3Рациональные числа. | | **Содержание учебного материала:** | 2 |
| Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Действительные числа.  Рациональные и иррациональные числа. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 1.4 Числовые и буквенные выражения | | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля):** | 2 |
| Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка |
| **Практическое занятие №2** Числовые и буквенные выражения |
| Тема 1.5 Натуральные и целые числа | | **Содержание учебного материала:** | 2 |
| Натуральные и целые числа.  Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков  по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 1.6 Многочлены от одной переменной | | **Содержание учебного материала:** | 2 |
| Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 1.7 Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств Решение текстовых задач | | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |
| Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение прикладных задач |
| **Практическое занятие № 3** Решение текстовых задач. Самостоятельная работа |
| **Раздел 2. Функция. Степенная функция** | | | **6** |  |
| Тема 2.1 Функция, способы задания функции. | | **Содержание учебного материала:** | **2** | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-07, ПК 1.1 |
| **Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции.** Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество  значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства.  Чётные и нечётные функции. Периодические функции.  Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.  Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное  исследование и построение графиков этих функций. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.2 Степень с различными показателями, свойства степени. Стандартный вид числа | | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **2** |  |
| Степень с целым показателем. Степень с рациональным  показателем и её свойства. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. |
| **Практическое занятие № 4** Стандартный вид числа. Самостоятельная работа. |
| Тема 2.3 Определение степенной функции. Ее свойства и график. | | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график |
| Комбинированное занятие |
| **Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства** | | | **12** |  |
| Тема 3.1. Корни и их свойства | | **Содержание учебного материала:** | **2** | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-07, ПК 1.1 |
| Арифметический корень натуральной степени и его свойства. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.2 Функции. | | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.3 Преобразование выражений, содержащих корни | | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| Преобразования числовых выражений, содержащих и корни. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.4 Преобразование выражений, содержащих степени и корни | | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| Преобразование выражений, содержащих степени и корни |
| **Практическое занятие № 5** Преобразование выражений, содержащих степени и корни. Контрольная работа |
| Тема 3.5 .Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств. | | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных уравнений и неравенств |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.6 Решение рациональных и иррациональных уравнений и неравенств. | | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений и неравенств |
| **Практическое занятие № 6** Решение рациональных и иррациональных уравнений и неравенств. Самостоятельная работа. |
| **Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства** | | | **12** |  |
| Тема 4.1 Показательная функция, ее свойства и график. | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-07, ПК 1.1 |
| Показательная функция, её свойства и график. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 4.2 Преобразование показательных выражений | | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Преобразования числовых выражений, содержащих  степени с рациональным показателем. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 4.3Решение показательных уравнений | | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. |
| Комбинированное занятие |
| Тема4.4Решение показательных неравенства | | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Показательные неравенства. Основные методы решения показательных неравенств |
| Комбинированное занятие |
| Тема4.5 Графические методы решения показательных уравнений и неравенств. | | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **2** |
| Использование графика функции для решения уравнений. Графические методы решения показательных уравнений и неравенств |
| **Практическое занятие № 7** Графические методы решения показательных уравнений и неравенств. Самостоятельная работа. |
| Тема4.6 Использование свойств и графиков функций при решении показательных уравнений и неравенств. | **Содержание учебного материала** | | **2** |  |
| Решение показательных уравнений и неравенств. | |
| **Практическое занятие № 8** Решение показательных уравнений и неравенств. Контрольная работа | |
| **Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.** | | | **22** |  |
| Тема 5.1 Логарифм числа. | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-07, ПК 1.1 |
| Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.2Логарифмическая функция, ее свойства и график. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Логарифмическая функция, её свойства и график. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.3**.** Свойства логарифмов. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| . Свойства логарифмов. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.4 Логарифмирование и потенцирование | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |
| Логарифмирование и потенцирование | |
| **Практическое занятие № 9** Логарифмирование и потенцирование. Самостоятельная работа. | |
| Тема 5.5Преобразование логарифмических выражений. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Преобразование выражений, содержащих логарифмы. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.6 Вычисление логарифмов | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Вычисление логарифмов, используя основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов. | |
| **Практическое занятие № 10** Вычисление логарифмов. Контрольная работа | |
| Тема 5.7 Логарифмы в природе и технике. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |
| Применение логарифма. Логарифмическая спираль. Её математические свойства | |
| **Практическое занятие № 11** Логарифмы в природе и технике. Самостоятельная работа. | |
| Тема 5.8Логарифмические уравнения. Основные методы решений. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.9 Логарифмические неравенства | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Основные методы решения логарифмических неравенств | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.10 Графические методы решения логарифмических уравнений и неравенств | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Использование графика функции для решения уравнений. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 5.11 Решение логарифмических уравнений и неравенств | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств | |
| **Практическое занятие № 12** Решение логарифмических уравнений и неравенств. Контрольная работа. | |
| **Раздел 6. Тригонометрические выражения и уравнения** | | | **22** |  |
| Тема 6.1Тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. | **Содержание учебного материала** | | 2 |  |
| Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических  функций числового аргумента. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Основные тригонометрические формулы. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.3 Преобразование простейших тригонометрических выражений. | Содержание учебного материала | | 2 |
| Преобразование тригонометрических выражений.. | |
| **Практическое занятие № 13** Преобразование простейших тригонометрических выражений. Самостоятельная работа. | |
| Тема 6.4Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Сумма и разность тангенсов. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.5Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.6Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.7 Преобразования тригонометрических выражений. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Преобразования тригонометрических выражений. | |
| **Практическое занятие № 14** Преобразования тригонометрических выражений с помощью формул. Контрольная работа | |
| Тема 6.8 Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| . Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числового аргумента. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.9 Простейшие тригонометрические уравнения и их решение. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Простейшие тригонометрические уравнения. Основные приемы решения тригонометрических уравнений. \ | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.10 Однородные тригонометрические уравнения. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Однородные тригонометрические уравнения. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 6.11 Решение тригонометрических уравнений | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Решение тригонометрических уравнений различных типов. | |
| **Практическое занятие № 15** Решение тригонометрических уравнений. Контрольная работа | |
| **Раздел 7. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства** | | | **10** |  |
| Тема 7.1Тригонометрические функции | **Содержание учебного материала** | | 2 |  |
| Функция, способы задания функции. График функции.  Тригонометрические функции, их свойства и графики. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 7.2 Преобразования графиков тригонометрических функций | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Преобразования графиков тригонометрических функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат. | |
| **Практическое занятие № 16** Преобразования графиков тригонометрических функций. Самостоятельная работа. | |
| Тема 7.3Тригонометрические неравенства | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Решение тригонометрических неравенств | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 7.4 Решения тригонометрических уравнений и неравенств. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. | |
| **Практическое занятие № 17** Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Самостоятельная работа. | |
| Тема 7.5Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |
| Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей (тригонометрических функций) в реальных процессах и явлениях. | |
| **Практическое занятие № 18** График гармонического колебания. Контрольная работа | |
| **Раздел 8. Последовательности и прогрессии** | | | **6** |  |
| Тема 8.1 Определение числовой последовательности и способы ее задания. | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. Арифметическая и геометрические прогрессии. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 8.2 Понятие о пределе последовательности. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |
| История анализа бесконечно малых. Предел последовательности | |
| Практическое занятие № 19 Понятие о пределе последовательности. Самостоятельная работа. | |
| Тема 8.3 Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма | **Содержание учебного материала** | | 2 |  |
| Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный  рост. Число е. Формула сложных процентов. Использование прогрессии  для решения реальных задач прикладного характера | |
| Комбинированное занятие | |
| **Раздел 9. Непрерывные функции. Производная** | | | **22** |  |
| Тема 9.1 Предел функции | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07,ПК 1.1 |
| Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва.  Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. | |
| **Практическое занятие № 20** Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Самостоятельная работа. | |
| Тема 9.2 Вычисление пределов функций. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Вычисление пределов функций. | |
| **Практическое занятие № 21** Вычисление пределов функций. Контрольная работа | |
| Тема 9.3 Производная функции в точке. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Определение производной. Алгоритм отыскания производной. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 9.4 Производные суммы, разности. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Производная суммы. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 9.5 Производные произведения и частного | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Производные произведения, частного | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 9.6 Производная сложной функции | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Производная композиции функций. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 9.7 Производные основных элементарных функций. | **Содержание учебного материала** | | 2 |  |
| Производные элементарных функций. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 9.8 Вычисление производных функций. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. | |
| **Практическое занятие № 22** Вычисление производных функций. Контрольная работа | |
| Тема 9.9 Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Геометрический смысл производной | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 9.10 Решение задач Геометрический смысл производной. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Уравнение касательной к графику функции. | |
| **Практическое занятие № 23** Геометрический смысл производной. Самостоятельная работа. | |
| Тема 9.11 Физический смысл первой и второй производных в профессиональных задачах. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |  |
| Применение производной для определения скорости и ускорения процесса | |
| **Практическое занятие № 24** Физический смысл первой и второй производных. Самостоятельная работа. | |
| **Раздел 10. Исследование функций с помощью производной** | | | **16** |  |
| Тема 10.1 Исследование функций на монотонность с помощью производной. | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Применение производной к исследованию функций на монотонность | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 10.2 Исследование функций на экстремум с помощью производной. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Применение производной к исследованию функций на экстремумы. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 10.3 Исследование на выпуклости функции с помощью второй производной | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Применение производной к исследованию функций на выпуклость | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 10.4 Исследование функций и построение графиков функций. | **Содержание учебного материала** | | 2 |  |
| Исследование функций на монотонность и экстремум, построение графиков | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 10.5 Исследование функций | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Построение графиков функций. | |
| **Практическое занятие № 25** Исследование функций и построение графиков. Самостоятельная работа. | |
| Тема 10.6 Наибольшее и наименьшее значения функции. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 10.7 Применение производной для решения задач. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 10.8 Решение задач на оптимизацию. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |
| Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах. | |
| **Практическое занятие № 26** Решение задач на оптимизацию. Контрольная работа | |
| **Раздел 11. Первообразная и интеграл** | | | **18** |  |
| Тема 11.1 Первообразная. Правила нахождения первообразных. | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 11.2 Неопределенный интеграл | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Правила нахождения первообразных. Интеграл. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 113 Вычисление неопределенного интеграла. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Вычисления неопределённого интеграла. | |
| **Практическое занятие № 27** Неопределённый интеграл. Самостоятельная работа. | |
| Тема 11.4 Определённый интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. | **Содержание учебного материала** | | 4 |  |
| Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 11.5 Определённый интеграл. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| **Практическое занятие № 28** Определённый интеграл.  Контрольная работа | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 11.6 Геометрический смысл определённого интеграла | **Содержание учебного материала** | | 4 |
| Геометрический смысл определённого интеграла. Применение интеграла  для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 11.7 Определённый интеграл в жизни. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |
| Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. | |
| **Практическое занятие № 29** Вычисление площадейфигур. Самостоятельная работа. | |
| **Раздел 12. Комплексные числа** | | | **12** |  |
| Тема 12.1Комплексные числа. Мнимая единица. Алгебраическая форма записи комплексных чисел | **Содержание учебного материала** | | 4 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-07, ПК 1.1 |
| Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами.  Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 12.2 Действия с комплексными числами. Решение уравнений в комплексных числах. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Алгебраическая форма записи комплексных чисел и действия над ними в алгебраической форме. | |
| **Практическое занятие № 30** Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Самостоятельная работа. | |
| Тема 12.3 Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. | **Содержание учебного материала** | | 4 |  |
| Тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 12.4 Решение задач. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Перевод комплексного числа из одной формы в другую. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме | |
| **Практическое занятие № 31**. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Самостоятельная работа. | |
| **Раздел 13. Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений** | | | **22** |  |
| Тема 13.1 Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Равносильность уравнений. Теоремы о равносильности уравнений. Общие методы решения уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.2 Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения с модулем. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.3 Решение рациональных уравнений. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Решение рациональных уравнений методом разложения на множители, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. | |
| **Практическое занятие № 32** Решение рациональных уравнений. Контрольная работа | |
| Тема 13.4 Системы рациональных и иррациональных уравнений и основные приемы их решения. | **Содержание учебного материала** | | **2** |
| Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных уравнений. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.5 Системы уравнений и неравенств в различных практических задачах по отраслям | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | 2 |  |
| Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения; применение определителя для решения системы линейных уравнений | |
| **Практическое занятие № 33** Решение систем уравнений методом Крамера. Самостоятельная работа. | |
| Тема 13.6 Решение систем показательных уравнений. | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Основные методы решения систем показательных уравнений. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.7 Решение систем логарифмических уравнений. | **Содержание учебного материала** | | **2** |
| Основные методы решения систем логарифмических уравнений. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.8 Решение систем и совокупность неравенств с одной переменной. | **Содержание учебного материала** | | **2** |
| Решение систем и совокупность неравенств с одной переменной. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств. Функционально-графический метод | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.9 Логарифмические системы неравенств | **Содержание учебного материала** | | **2** |
| Основные методы решения систем логарифмических неравенств. | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 13.10Решение систем уравнений и неравенств | **Содержание учебного материала** | | **2** |
| Решение систем уравнений и неравенств | |
| **Практическая работа № 34** Решение систем уравнений и неравенств. Контрольная работа | |
| Тема 13.11Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | **2** |
| Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Решение текстовых задач профессионального содержания. | |
| **Практическое занятие № 35** Решение текстовых задач. Самостоятельная работа. | |
| **Тема 14.4 Уравнения с параметром** | | | **4** |  |
| Тема 14.1 Уравнения с параметром | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и  тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами | |
| Комбинированное занятие | |
| Тема 14.2 Задачи с параметром различного содержания | **Содержание учебного материала** | | 2 |
| Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрам | |
| Комбинированное занятие | |
| **Итоговая аттестация (экзамен)** | | | **12** |  |

**2.2.3. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ «ГЕОМЕТРИЯ»**

**Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.

Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся,

параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.

Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости:

тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые

в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

**Многогранники**

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.

Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема

Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды.

Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные

многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная

треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

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

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных

многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия

параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной

пирамиды.

**Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы,

вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости

с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

**Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда.

Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

**Движения в пространстве**

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлер

**2.2. 4. Тематический план и содержание дисциплины ГЕОМЕТРИЯ**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), практические занятия, прикладной модуль (при наличии)** | **Объем часов** | **Формируемые компетенции (ОК)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1. Введение в стереометрию** | | **4** |  |
| Тема 1.1 Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля):** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия  прямоугольного треугольника. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. |
| **Практическое занятие № 36** Решение задач на соотношении в прямоугольном треугольнике. Самостоятельная работа |
| Тема 1.2 Основные пространственные фигуры. Основные понятия геометрии в пространстве. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля):** | 2 |
| Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Аксиомы стереометрии и первые  следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве.  Обозначения прямых и плоскостей. Обозначения прямых и плоскостей. Основные правила изображения на рисунке плоскости. История развития планиметрии и стереометрии |
| **Практическое занятие № 37** Аксиомы стереометрии и следствия из них. Самостоятельная работа. |
| **Раздел 2. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.** | | **12** |  |
| Тема 2.1 Взаимное расположение прямых в пространстве. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных  прямых (отрезков), середины отрезка. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов.  Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.2 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании  и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Угол между скрещивающимися  прямыми. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.3 Наклонные и проекции. Расстояния | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля):** | 2 |
| Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра  из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости |
| **Практическое занятие № 38** Перпендикуляр и наклонная. Самостоятельная работа. |
| Тема 2.4 Угол между прямой и плоскостью. Изображение фигур в пространстве. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Угол между прямой и плоскостью. Изображение фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Изображение разных фигур в параллельной проекции. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.5 Взаимное расположение и плоскостей в пространстве. Двугранный угол. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Параллельные плоскости в стандартных многогранниках.  Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостям Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых,  расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов.  Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.6 Решение задач. Наклонные и проекции. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Расчёт расстояний от точки до плоскости. . Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой.  Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. |
| **Практическое занятие № 39** Решение задач. Наклонные и проекции. Контрольная работа |
| **Раздел 3. Многогранники** | | **16** |  |
| Тема 3.1Виды многогранников. Правильные многогранники | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |  |
| Многогранник и его элементы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках.  **Практическое занятие № 40** Симметрия правильныхмногогранников. Самостоятельная работа. |
| Тема 3.2Призма. Наклонные призмы. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.3 Параллелепипед. Куб. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб;  измерения, Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.4 Решение задач Призма. Параллелепипед. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Свойства призмы и параллелепипеда. |
| **Практическое занятие № 41** Решение задач Призма. Параллелепипед. Контрольная работа |
| Тема 3.5 Пирамида. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.6 Решение задач. Пирамида. Виды пирамид. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Элементы пирамиды и её виды. |
| **Практическое занятие № 42** Пирамида. Самостоятельная работа. |
| Тема 3.7 Сечения многогранников | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.  Метод следов для построения сечений. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 3.8 Построение сечений призмы и параллелепипеда | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |
| Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. |
| **Практическое занятие № 43**Построение сечений призмы и параллелепипеда. Самостоятельная работа. |
| **Раздел 4. Векторы в пространстве** | | **10** | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-07, ПК 1.1 |
| Тема 4.1 Векторы в пространстве. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Понятие вектора на плоскости и в пространстве. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 4.2 Координаты вектора. Длина вектора. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |
| Простейшие задачи с векторами |
| **Практическое занятие № 44** Координаты вектора. Самостоятельная работа. |
| Тема 4.3 Сумма векторов и умножение вектора на число. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора  на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих  в одной плоскости. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 4.4. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 4.5 Решение задач. Векторы | Содержание учебного материала | 2 |
| Простейшие задачи с векторами |
| **Практическое занятие № 45** Векторы. Контрольная работа |
| **Раздел 5. Аналитическая геометрия** | | **8** |  |
| Тема 5.1. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-07, ПК 1.1 |
| Декартовы координаты в пространстве. Уравнение сферы. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка |
| Комбинированное занятие | 2 |
| Тема 5.2 Решение задач. Декартовы координаты в пространстве. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** |
| Простейшие задачи в координатах. |
| **Практическое занятие № 46** Декартовы координаты в пространстве. Контрольная работа. |
| Тема 5.3 Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 5.4. Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |
| Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями  в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде |
| **Практическое занятие № 47** Уравнение плоскости. Вычисление расстояний от точки до плоскости. Самостоятельная работа. |
| **Раздел 6. Объём и площадь поверхности многогранника** | | 8 |  |
| Тема 6.1 Понятие объема. Объемы многогранников | **Содержание учебного материала** | 4 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи  об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.  Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом.. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 6.2 Площадь поверхности призмы, пирамиды. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Формулы площади поверхности призмы, пирамиды. Соотношения между площадями поверхностей подобных тел. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 6.3 Вычисление объемов и площадей поверхности многогранников. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов и площади поверхности прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с объёмами и площадями поверхности наклонной призмы, пирамиды |
| **Практическое занятие № 48** Вычисление объемов и площади поверхности многогранника |
| **Раздел 7 Тела вращения** | | 8 |  |
| Тема 7.1. Цилиндр и его элементы. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр |
| Комбинированное занятие |
| Тема 7.2 Конус. Усеченный конус. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов |
| Комбинированное занятие |
| Тема 7.3 Шар и сфера. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Симметрия сферы и шара |
| Комбинированное занятие |
| Тема 7.4 Решение задач. Поверхности и тела вращения. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. |
| **Практическое занятие № 49** Поверхности и тела вращения. Самостоятельная работа. |
| **Раздел 8 Площади поверхности объёмы круглых тел** | | **10** |  |
| Тема 8.1 Объёмы. Объём цилиндра. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 1.1 |
| Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Соотношения между объёмами подобных тел. Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 8.2 Объем конуса. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 8.3 Объем шара и площадь сферы. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 8.4 Площадь поверхности цилиндра и конуса. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Соотношения между площадями поверхностей подобных тел.  Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Площади боковой и полной поверхности конуса. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 8.5 Решение задач. Вычисление площадей поверхностей и объемов тел. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел". |
| **Практическое занятие № 50** Вычисление объемов тел. Самостоятельная работа. |
| **Раздел 9 Движения** | | **2** |  |
| Тема 9.1 Движения пространства. Отображения. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-07, ПК 1.1 |
| Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.  Геометрические задачи на применение движения |
| Комбинированное занятие |

**2.2.5. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные

события (исходы). Вероятность случайного события. Бли зость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные

события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного

эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые

испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения).

Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание

произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартно е отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон

больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности

вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции.

Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов

**2.2.6. Тематический план и содержание дисциплины ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), практические занятия, прикладной модуль (при наличии)** | **Объем часов** | **Формируемые компетенции (ОК)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1** **Элементы теории графов** | | **2** |  |
| Тема 12.3Графы | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-07 |
| Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента |
| Комбинированное занятие |
| **Раздел 2 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей** | | **26** |  |
| Тема 2.1 Случайные опыты, случайные события и вероятности событий | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК-01, ОК-02,  ОК-03, ОК-04,  ОК-07 |
| Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные  события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности  событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.2 Основные понятие комбинаторики | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.3 Решение комбинаторных задач | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Решение задач, используя операции перестановки, размещения и сочетания. |
| **Практическое занятие № 51** Решение комбинаторных задач. Самостоятельная работа. |
| Тема 2.4 Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | **Содержание учебного материала** | 4 |
| Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.5 Решение задач Вычисление вероятности событий. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Решение задач, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей |
| **Практическое занятие № 52** Вычисление вероятности событий. Контрольная работа |
| Тема 2.6 Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.7 Случайные величины и распределения. Распределение Бернулли | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, геометрическое и биномиальное |
| **Практическое занятие № 53** Распределение Бернулли. Самостоятельная работа. |
| Тема 2.8 Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Биномиальное распределение. Математическое  ожидание случайной величины. Совместное распределение двух  случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.9 Решение задач. Числовые характеристики случайной величины. | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |
| Закон распределения случайной величины |
| **Практическое занятие № 54**. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Самостоятельная работа. |
| Тема 2.10 Непрерывные случайные величины (распределения),  показательное и нормальное распределения Распределение Пуассона. Связь между случайными  величинами. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности  вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.11 Элементы математической статистики | **Содержание учебного материала** | 2 |  |
| Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик.  Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. |
| Комбинированное занятие |
| Тема 2.12 Работа с таблицей | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | 2 |  |
| Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. |
| **Практическое занятие № 55** Составление таблиц. Самостоятельная работа. |

**3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Кабинет «Математики»

Оборудование: учебная мебель, доска, наглядные пособия, комплекты учебных таблиц, плакатов, комплект учебно-наглядных пособий, комплект электронных видеоматериалов, профессионально-ориентированные задания, материалы экзамена, мультимедиа-проектор с экраном, указка для презентаций.

**Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
| --- | --- | --- |
| Операционная система | Microsoft Windows 10 pro for education | MSDN подписка |
| Офисный пакет | Мой Офис, Libre Office | ПО по программе ЦОС Оренбуржья |
| Интернет-браузер | MS Edge | Является компонентом операционной системы MicrosoftWindows |
| Yandex | Бесплатное ПО |
| Информационно-правовая система | ГАРАНТ | Комплект для образовательных учреждений по договору; сетевой доступ |
| Дистанционные образовательные технологии | Сферум | Доступ предоставлен Министерством образования |
| Библиотека, читальный зал выходом в интернет | Ноутбуки Acer | Ограниченный доступ с контент-фильтрацией Sky DNS |
| Проектор | Acer | Доступ через преподавателя |

**3.2.** **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

* + 1. **Основная литература**

Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 3-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2015. – 448 с.: ил. ISBN 987-5-346-03317-2.

Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы. А45 В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень) /[ А. Г. Мордкович и др.] под ред. А. Г. Мордковича. – 14-е изд. , стер. – М.: Мнемозина, 2013. – 271 с.: ил. ISBN 987-5-346-02411-8.

Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. Организаций: базовый и профил. уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.: ил. – (МГУ – школе). – ISBN 978-5-09-030854-0.

Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. Образования / М. И. Башмаков. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с. ISBN 978-5-4468-0060-5.

Математика. Сборник задач профильной направленности : учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. Образования / М.   
И. Башмаков. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 208 с. ISBN 978-5-4468-0001-8.

Математика. Книга для преподавателей: методическое пособие для НПО, СПО/М. И. Башмаков.– М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 224 с. ISBN 978-5-7695-9335-2.

* + 1. **Дополнительная литература**

Калинин, А. Ю. Геометрия. 10–11 классы : учебное пособие : [12+] / А. Ю. Калинин, Д. А. Терёшин. – Москва : МЦНМО, 2011. – 640 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63248> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94057-581-8. – Текст : электронный.

Калинин, А. Ю. Сборник задач по геометрии. 10-11 классы : [12+] / А. Ю. Калинин, Д. А. Терёшин. – Москва : МЦНМО, 2011. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63249>. – ISBN 978-5-94057-582-5. – Текст : электронный.

Программа курса «Математика». 10—11 классы : методическое пособие / авт.-сост. В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов, А. А. Мальцев [и др.]. – Москва : Русское слово — учебник, 2014. – 65 с. – (Инновационная школа). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486036>. – ISBN 978-5-00007-885-3. – Текст : электронный.

Сибирский журнал вычислительной математики / гл. ред. С. И. Кабанихин ; учред. СО РАН, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. – Новосибирск : СО РАН, 2023. – Том 26, № 1. – 122 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699851>. – ISSN 1560-7526. – Текст : электронный.

**3.2.3 Интернет- ресурсы**

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru>

Повторим математику. - URL: [http://www.mathteachers.narod.ru](http://www.mathteachers.narod.ru/)

Российская электронная школа. (Видео-уроки и тренажеры по математике) https://resh.edu.ru

Справочник по математике для школьников. URL:<https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm>.

Федеральный портал «Российское образование». - URL: http://www.edu.ru

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

 URL: http://fcior.edu.ru.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»  <http://biblioclub.ru/>  правом доступа к базовой коллекции системы ГАПОУ «Орский индустриальный колледж».

ЯКласс (Видео-уроки и тренажеры по математике) https://www.yaklass.ru.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль** **и оценка** результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и**  **наименование компетенций** | **Раздел/тема** | **Тип оценочных мероприятий** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно  к различным контекстам | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 2, Темы 2.1 2.2 П-о/c, 2.3.  Р 3, 3.1,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6.  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 П-о/c, 4.6.  Р5, Темы 5.1,5.2,5.3,5.4 П-о/c,5.5, 5.6, 5.7 П-о/c,5.8,5.9,5.10, 5.11  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c, 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3,12.4 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/c, 4.3, 4.4, 4.5.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1.  **Вероятность и статистика**  Р 1, Темы 1.1  Р 2, Темы 2.1,2.2, 2.3, 2.4, 2.5,2.6, 2.7, 2.8, 2.9 П-о/c, 2.10, 2.11, 2.12 П-о/c. | Тестирование  Устный опрос  Математический  Диктант  Индивидуальная самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 2, Темы 2.1 2.2 П-о/c, 2.3.  Р 3, 3.1,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6.  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 П-о/c, 4.6.  Р5, Темы 5.1,5.2,5.3,5.4 П-о/c,5.5, 5.6, 5.7 П-о/c,5.8,5.9,5.10, 5.11  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c , 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3,12.4 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/c, 4.3, 4.4, 4.5.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1.  **Вероятность и статистика**  Р 1, Темы 1.1  Р 2, Темы 2.1,2.2, 2.3, 2.4, 2.5,2.6, 2.7, 2.8, 2.9 П-о/c, 2.10, 2.11, 2.12 П-о/c. | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 2, Темы 2.1 2.2 П-о/c, 2.3.  Р 3, 3.1,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6.  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 П-о/c, 4.6.  Р5, Темы 5.1,5.2,5.3,5.4 П-о/c,5.5, 5.6, 5.7 П-о/c,5.8,5.9,5.10, 5.11  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c , 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3,12.4 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/c, 4.3, 4.4, 4.5.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1.  **Вероятность и статистика**  Р 1, Темы 1.1  Р 2, Темы 2.1,2.2, 2.3, 2.4, 2.5,2.6, 2.7, 2.8, 2.9 П-о/c, 2.10, 2.11, 2.12 П-о/c. | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 2, Темы 2.1 2.2 П-о/c, 2.3.  Р 3, 3.1,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6.  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 П-о/c, 4.6.  Р5, Темы 5.1,5.2,5.3,5.4 П-о/c,5.5, 5.6, 5.7 П-о/c,5.8,5.9,5.10, 5.11  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c , 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3,12.4 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/c, 4.3, 4.4, 4.5.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1.  **Вероятность и статистика**  Р 1, Темы 1.1  Р 2, Темы 2.1,2.2, 2.3, 2.4, 2.5,2.6, 2.7, 2.8, 2.9 П-о/c, 2.10, 2.11, 2.12 П-о/c. | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 2, Темы 2.1 2.2 П-о/c, 2.3.  Р 3, 3.1,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6.  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 П-о/c, 4.6.  Р5, Темы 5.1,5.2,5.3,5.4 П-о/c,5.5, 5.6, 5.7 П-о/c,5.8,5.9,5.10, 5.11  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c , 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c, 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7.  Р 2, Темы 2.1 2.2 П-о/c, 2.3.  Р 3, 3.1,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6.  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 П-о/c, 4.6.  Р5, Темы 5.1,5.2,5.3,5.4 П-о/c,5.5, 5.6, 5.7 П-о/c,5.8,5.9,5.10, 5.11  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8,6.9, 6.10,6.11  Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/c, 7.3, 7.4, 7.5 П-о/c.  Р 8, Темы 8.1, 8.2 П-о/c , 8.3  Р 9, Темы 9.1 П-о/c, 9.2, 9.3, 9.4,9.5,9.6,9.7,9.8,9.10,9.11 П-о/c  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 П-о/c  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 П-о/с  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3,12.4 П-о/с  Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,13.5 П-о/c,13.6, 13.7, 13.8,13.9,13.10.  Р 14, Темы 14.1, 14.2.  **Геометрия**  Р 1, Тема 1.1 П-о/c, 1.2 П-о/c.  Р 2, Темы 2.1 2.2, 2.3 П-о/c, 2.4, 2.5, 2.6  Р 3, 3.1 П-о/c,3.2,3.3,3.4.3.5,3.6, 3.7, 3.8 П-о/c.  Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/c, 4.3, 4.4, 4.5.  Р5, Темы 5.1,5.2 П-о/c,5.3,5.4 П-о/c.  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3.  Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3,7.4  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1.  **Вероятность и статистика**  Р 1, Темы 1.1  Р 2, Темы 2.1,2.2, 2.3, 2.4, 2.5,2.6, 2.7, 2.8, 2.9 П-о/c, 2.10, 2.11, 2.12 П-о/c. | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием. | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1. Темы 1.2, 1.4, 1,7  Р 2. Темы 2.4  Р.4. Темы 4.5  Р 5. Темы 5.4, 5.7  Р 7. Темы 7.2, 7.5  Р 8. Темы 8.2  Р 9. Темы 9.1, 9.11  Р 10. Темы 10.8  Р 11. Темы 11.7  Р 12 Темы 12.4  Р 13. Темы 13.5.  **Геометрия**  Р.1, Темы 1.1, 1.2.  Р.2, Темы 2.3  Р.3, Темы 3.1, 3.8  Р.4 Темы 4.2  Р.5 Темы 5.2, 5.4  **Вероятность и статистика**  Р.2 Темы 2.9, 2.12 | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |
| ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов. | **Алгебра и начала анализа.**  Р 1. Темы 1.2, 1.4, 1,7  Р 2. Темы 2.4  Р.4. Темы 4.5  Р 5. Темы 5.4, 5.7  Р 7. Темы 7.2, 7.5  Р 8. Темы 8.2  Р 9. Темы 9.1, 9.11  Р 10. Темы 10.8  Р 11. Темы 11.7  Р 12 Темы 12.4  Р 13. Темы 13.5.  **Геометрия**  Р.1, Темы 1.1, 1.2.  Р.2, Темы 2.3  Р.3, Темы 3.1, 3.8  Р.4 Темы 4.2  Р.5 Темы 5.2, 5.4  **Вероятность и статистика**  Р.2 Темы 2.9, 2.12 | Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная Самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Выполнение экзаменационных заданий |