Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Чувашской Республики

«Чебоксарский экономико-технологический колледж»

Министерства образования Чувашской Республики

**Рабочая ПРОГРАММа УЧЕБНОГО ПРедмета**

**УПУУ.01 МАТЕМАТИКА**

специальность

среднего профессионального образования

**20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях**

Профиль технологический

Чебоксары 2024

|  |  |
| --- | --- |
| Разработана в соответствии с требованиями Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования", с учетом требований ФГОС СПО по специальности  20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях | УТВЕРЖДЕНА  Приказом №\_\_\_\_\_\_\_  от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 \_\_\_ г. |

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии математических и естественно-научных дисциплин

Протокол № 1 от "\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_ г.

Председатель ЦК: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики «Чебоксарский экономико-технологический колледж» Министерства образования Чувашской Республики

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. Общая характеристика рабочей программы учебного предмета «Математика» 4](#_Toc125024768)

[2. Структура и содержание учебного предмета 11](#_Toc125024769)

[3. Условия реализации программы учебного предмета 29](#_Toc125024770)

[4. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета 30](#_Toc125024771)

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  **УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

* 1. **Место учебного предмета в структуре образовательной программы СПО:**

Учебный предмет «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях.

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

**1.2.1. Цель учебного предмета**

Цели:

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

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

**1.2.2. Планируемые результаты освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

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

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

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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

OK 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных 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

**1.3. Планируемые результаты освоения программы на уровне среднего общего образования**

**1.3.1 Планируемые личностные результаты**

**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.

**1.3.2. Планируемые метапредметные результаты**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**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 вопроси 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.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**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.

**1.3.3. Планируемые предметные результаты**

**Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

**Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2 × 2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2 × 2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

**Функции и графики:**

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

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

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

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

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

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

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

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

**Начала математического анализа:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь преставление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

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

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

**Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

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

**Числа и вычисления:**

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

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

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

**Уравнения и неравенства:**

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; Федеральная рабочая программа

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

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

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

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

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

**Функции и графики:**

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

**Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

# **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**2.1. Объем предмета и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем в часах*** |
| **Объем образовательной программы дисциплины** | ***239*** |
| **Основное содержание** | ***217*** |
| теоретическое обучение | 135 |
| практические занятия | 82 |
| Самостоятельная работа | 14 |
| Консультация | **4** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | **4** |

**2.2. Тематический план и содержание учебного предмета**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)** | **Объем часов** | **Формируемые компетенции** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Натуральные и целые числа** | | **6** |  |
| Тема 1.1. Натуральные и целые числа. Признаки делимости. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 1.2. НОД и НОК. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Применение НОД и НОК, остатков по модулю. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 1.3. Алгоритм Евклида. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Применение алгоритма Евклида для решения задач в целых числах | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 2. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений** | | **10** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 2.1.Множество действительных чисел. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 2.2. Дроби и проценты. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 2.3.Многочлены. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 2.4. Уравнения и неравенства | **Содержание учебного материала** | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие №1.** Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 2.5. Системы уравнений и неравенств | **Содержание учебного материала** | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие №2.**  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. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 3. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем.** | | **10** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 3.1. Функция и ее график. Элементарные преобразования графиков функции. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 3.2. Свойства функции. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 3.3. Исследование функции. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие №3.**  Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 3.4. Степень с целым показателем. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Степень с целым показателем. Бином Ньютона. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 3.5. Степенная функция с целым показателем. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 4. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения** | | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 4.1. Арифметический корень n-ой степени. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 4.2. Иррациональные уравнения. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие №4.**  Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 4.3. Иррациональные неравенства. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие №5.** Основные и графические методы решения иррациональных неравенств. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 4.4. Функция корня n-ой степени. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 5. Показательная функция. Показательные уравнения.** | | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 5.1. Показательная функция. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Степень с рациональным показателем и её свойства. Показательная функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 5.2. Показательные уравнения. | **Содержание учебного материала** | **4** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие №6.** Показательные уравнения. | 2 |
| **Практическое занятие №7.** Основные методы решения показательных уравнений | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 5.3. Показательные неравенства.. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практическое занятие №8.** Основные и графические методы решения показательных неравенств | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 6. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения** | | **10** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 6.1. Логарифм числа. Свойства логарифма. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 6.2. Логарифмическая функция, её свойства и график. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 6.3. Логарифмические уравнения. | **Содержание учебного материала** | **4** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие № 9 .** Логарифмические уравнения. | 2 |
| **Практическое занятие № 10.** Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 6.4. Логарифмические неравенства. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практическое занятие № 11.** Основные и графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 7.** **Тригонометрические функции.** | | **14** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 7.1. Тригонометрические функции числового аргумента. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 7.2. Основные тригонометрические формулы. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 7.3. Тригонометрические уравнения. | **Содержание учебного материала** | **6** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практическое занятие № 12.** Решение простейших тригонометрических уравнений. | 2 |
| **Практическое занятие № 13.**  Однородные тригонометрические уравнения. | 2 |
| **Практическое занятие № 14.**  Решение тригонометрических уравнений различными способами. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 7.4. Тригонометрические неравенства. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Решение тригонометрических неравенств | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 7.5. Графики тригонометрических функций. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 8. Последовательности и прогрессии** | | **6** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 8.1. Последовательности и способы их задания. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых. | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 8.2. Арифметическая и геометрическая прогрессии. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число *е*. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 8.3. Сложные проценты. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 9. Непрерывные функции. Производная** | | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 9.1. Непрерывные функции и их свойства. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 9.2. Производная функции. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Первая и вторая производные функции. Определение производной. Производные элементарных функций. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 9.3. Производная суммы, произведения, частного. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 9.4. Геометрический и физический смысл производной | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 10. Исследование функций с помощью производной** | | **6** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 10.1. Монотонность функции и экстремумы. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 10.2. Наибольшее и наименьшее значение функции. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №15.**  Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 10.3. Применение производной при решении прикладных задач. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 11. Первообразная и интеграл** | | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 11.1. Первообразная и ее основные свойства. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 11.2. Определенный интеграл. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Интеграл. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона– Лейбница. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 11.3. Геометрический смысл интеграла. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №16.** Геометрический смысл интеграла. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 11.4. Применение интеграла. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 12. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений** | | **5** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 12.1 Система и совокупность уравнений. | **Содержание учебного материала** | **1** |
| Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 12.2. Системы и совокупности рациональных и иррациональных уравнений | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных уравнений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 12.3. Системы и совокупности показательных и логарифмических уравнений | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Основные методы решения систем и совокупностей показательных и логарифмических уравнений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 13. Задачи с параметрами** | | **12** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 13.1. Рациональные уравнения и неравенства с параметрами. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №17.** Рациональные уравнения, неравенства и системы с параметрами. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 13.2. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №18.**  Иррациональные уравнения, неравенства и системы с параметрами | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 13.3. Показательные уравнения и неравенства с параметрами. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №19.**  Показательные уравнения, неравенства и системы с параметрами. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 13.4. Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №20.** Логарифмические уравнения, неравенства и системы с параметрами. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 13.5. Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №21.** Тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 13.6. Построение и исследование математических моделей. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 14. Комплексные числа** | | **6** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 14.1. Определение комплексных чисел. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 14.2. Арифметические операции с комплексными числами. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №22.** Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 14.3. Формула Муавра. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 15. Введение в стереометрию** | | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 15.1. Основные понятия стереометрии | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 15.2. Аксиомы стереометрии. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 15.3. Сечения | **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. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 15.4. Метод следов для построения сечений. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 16. Взаимное расположение прямых в пространстве** | | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 16.1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Взаимное расположение прямых в пространстве. 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. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 16.2. Параллельное проектирование. Угол между прямыми. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №23.** Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 17. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве** | | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 17.1. Параллельность прямой и плоскости. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №24.** Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 17.2. Параллельные плоскости | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 18. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве** | | **10** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 18.1. Перпендикулярность прямой и плоскости. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 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. Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 18.2. Перпендикуляр и наклонная. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная). | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 18.3. Ортогональное проектирование. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №25.** Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 18.4. Симметрия в пространстве. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 18.5. Правильные многогранники. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Правильные многогранники Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №26.** Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 19. Углы и расстояния** | | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 19.1. Двугранный угол. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 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. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 19.2. Прямоугольный параллелепипед | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №27.** Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 19.3. Расстояния в пространстве. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 19.4. Трёхгранный угол | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 20. Многогранники** | | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 20.1. Пирамиды. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 20.2. Призма. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №28.** Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 21. Векторы в пространстве** | | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 21.1. Понятие вектора в пространстве. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 21.2. Скалярное произведение и угол между векторами в пространстве. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 22. Объём многогранника** | | **6** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 22.1. Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 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. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 22.2. Объем призмы. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №29.** Объём прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 22.3. Объем пирамиды. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №30.** Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 23. Тела вращения** | | **10** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 23.1. Цилиндр. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 23.2. Конус. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 23.3. Стереометрические задачи, связанные цилиндром и конусом. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №31.** Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 23.4. Сфера и шар. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей. Симметрия сферы и шара | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 23.5. Стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №32.** Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 24. Площади поверхности и объёмы круглых тел** | | **10** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 24.1. Объем и площадь поверхности цилиндра. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 24.2. Объем и площадь поверхности конуса. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №33.** Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 24.3. Объем шара и шарового сектора. Площадь сферы. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №34.** Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 24.4. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №35.** Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 24.5. Подобные тела в пространстве. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Раздел 25. Движения** | | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 25.1. Движения пространства. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 25.2. Преобразования подобия. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера. Геометрические задачи на применение движения | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| **Раздел 26. Вероятность и статистика** | | **28** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 7 |
| Тема 26.1. Элементы теории графов | **Содержание** **учебного материала** | **2** |
| Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.2. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей. Умножение вероятностей. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.4. Условная вероятность. Независимые события | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Условная вероятность. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.5. Элементы комбинаторики | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.6. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №36.** Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.7. Случайные величины и распределения | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.8. Математическое ожидание случайной величины | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.9. Дисперсия и стандартное отклонение. | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №37.** Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.10. Закон больших чисел | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №38.** Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.11. Элементы математической статистики | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №39.** 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. Практическая работа с использованием электронных таблиц. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.12. Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения | **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 | 2 |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.13. Распределение Пуассона | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |
| **Практические занятия №40.** Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |
| Тема 26.14. Связь между случайными величинами | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Лабораторные занятия** | *Не предусмотрено* |  |
| **Практические занятия №41.** Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | *Не предусмотрено* |  |
| **Самостоятельная работа** | | **14** |  |
| **Консультации** | | **4** |  |
| **Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет, экзамен)** | | **4** |  |
| **Всего** | | **239** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**3.1.** Для реализации программы учебного предмета предусмотрен кабинет «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин*»*.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся,

- рабочее место преподавателя,

- доска магнитно-маркерная,

- персональный компьютер,

- мультимедийный проектор.

- колонки для компьютера,

- комплект учебно-методической документации, в том числе на электронном носителе (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий, методические рекомендации и разработки).

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

1. Гусев В.А. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник / В.А. Гусев, С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина. - 4-е изд., испр. - М.: ИЦ Академия, 2019. - 416 с. - (Профессиональное образование)

*Интернет-ресурсы*:

1. <http://mathhelpplanet.com> – математический форум
2. <http://ikit.edu.sfu-kras.ru> – материал по алгоритму Евклида
3. <https://urok.1sept.ru> – материалы по дробной и целой части числа, диофантовы уравнения
4. <http://mathematichka.ru> – материалы по уравнениям с параметром
5. <https://mathus.ru> – уравнения высших порядков
6. <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=osnovnaya-tyeorema-algebry-i-yee-sledstviya> – Основная теорема алгебры и ее следствия
7. <https://mathus.ru/math/doner.pdf> – неравенства Коши-Буняковского, Йенсена.
8. <https://helpiks.org/5-101741.html> – трехгранные и многогранные углы
9. <https://mathus.ru/math/tregran.pd> – трехгранные и многогранные углы
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki> – Тетраэдр
11. <https://obr.1c.ru/mathkit/lessons1.html> – Сечения многогранников
12. <http://sgpi.ru/userfiles/image/matfak/chernyshova/geom2k3s/p03pr07.pdf> – Построение сечений многогранников
13. <https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/metod-koordinat-v-prostranstve-dvizheniia-10439/dvizheniia-12444/re-173fee54-d497-47c1-82e1-e1a0a0d883e2> – Движения в пространстве
14. <https://mat.1sept.ru/view_article.php?ID=200900205> – Гомотетия и подобие пространства
15. <https://vuzlit.ru/881275/veroyatnostnoe_prostranstvo_aksiomy_teorii_veroyatnostey_sledstviya_opisanie_konechnogo_veroyatnostnogo> – Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них.
16. <http://www.mi-ras.ru/~podolskii/files/chapters7-8.pdf> – лекции
17. <http://www.unn.ru/books/met_files/Theory_graph.pdf> – теория графов
18. <https://multiurok.ru/files/lektsiia-dlia-gruppy-na-14-05-2020-t11-sa11-po-tem.html> – Лекция Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  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 социальноэкономических 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.  **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**  В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.  **Познавательные универсальные учебные действия**  **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.  **Коммуникативные универсальные учебные действия:**  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.  **Регулятивные универсальные учебные действия**  **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.  **Предметные результаты** освоения федеральной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах настоящей программы. | 1. Выявление мотивации к изучению нового материала.  2. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.  3. Текущий контроль в форме:  - тестирования;  - домашней работы;  - отчёта по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе согласно инструкции (представление реферата, информационного сообщения).  4. Итоговая аттестация в форме экзамена. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общая/профессиональная компетенция** | **Раздел/Тема** | **Тип оценочных мероприятий** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно  к различным контекстам | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3  Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3  Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 7, Темы 7.1, 7.2  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5  Р 13, Темы 13.1, 13.2  Р 14, Тема 14.1  Р 15, Темы 15.1, 15.2, 15.3  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 17, Темы 17.1, 17.2, 17.3  Р 18, Темы 18.1, 18.2  Р 19, Темы 19.1, 19.2  Р 20, Темы 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6  Р 21, Темы 21.1, 21.2, 21.3, 21.4  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1  Р 29, Тема 29.1  Р 30, Тема 30.1  Р 31, Тема 31.1  Р 32, Тема 32.1  Р 33, Тема 33.1  Р 34, Темы 34.1, 34.2  Р 35, Тема 35.1  Р 36, Тема 36.1  Р 37, Тема 37.1  Р 38, Тема 38.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3  Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3  Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 7, Темы 7.1, 7.2  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5  Р 13, Темы 13.1, 13.2  Р 14, Тема 14.1  Р 15, Темы 15.1, 15.2, 15.3  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 23, Темы 23.1, 23.2, 23.3  Р 24, Темы 24.1, 24.2, 24.3  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1  Р 29, Тема 29.1  Р 30, Тема 30.1  Р 31, Тема 31.1  Р 32, Тема 32.1  Р 33, Тема 33.1  Р 34, Темы 34.1, 34.2  Р 35, Тема 35.1  Р 36, Тема 36.1  Р 37, Тема 37.1  Р 38, Тема 38.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3  Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3  Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 7, Темы 7.1, 7.2  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5  Р 14, Тема 14.1  Р 15, Темы 15.1, 15.2, 15.3  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 17, Темы 17.1, 17.2, 17.3  Р 18, Темы 18.1, 18.2  Р 19, Темы 19.1, 19.2  Р 20, Темы 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6  Р 21, Темы 21.1, 21.2, 21.3, 21.4  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 23, Темы 23.1, 23.2, 23.3  Р 24, Темы 24.1, 24.2, 24.3  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1  Р 29, Тема 29.1  Р 30, Тема 30.1  Р 31, Тема 31.1  Р 32, Тема 32.1  Р 33, Тема 33.1  Р 34, Темы 34.1, 34.2  Р 35, Тема 35.1  Р 36, Тема 36.1  Р 37, Тема 37.1  Р 38, Тема 38.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3  Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3  Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5  Р 14, Тема 14.1  Р 15, Темы 15.1, 15.2, 15.3  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 17, Темы 17.1, 17.2, 17.3  Р 18, Темы 18.1, 18.2  Р 19, Темы 19.1, 19.2  Р 20, Темы 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6  Р 21, Темы 21.1, 21.2, 21.3, 21.4  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 23, Темы 23.1, 23.2, 23.3  Р 24, Темы 24.1, 24.2, 24.3  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1  Р 29, Тема 29.1  Р 30, Тема 30.1  Р 31, Тема 31.1  Р 32, Тема 32.1  Р 33, Тема 33.1  Р 34, Темы 34.1, 34.2  Р 35, Тема 35.1  Р 36, Тема 36.1  Р 37, Тема 37.1  Р 38, Тема 38.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3  Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3  Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5  Р 14, Тема 14.1  Р 15, Темы 15.1, 15.2, 15.3  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 17, Темы 17.1, 17.2, 17.3  Р 18, Темы 18.1, 18.2  Р 19, Темы 19.1, 19.2  Р 20, Темы 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6  Р 21, Темы 21.1, 21.2, 21.3, 21.4  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 23, Темы 23.1, 23.2, 23.3  Р 24, Темы 24.1, 24.2, 24.3  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1  Р 29, Тема 29.1  Р 30, Тема 30.1  Р 31, Тема 31.1  Р 32, Тема 32.1  Р 33, Тема 33.1  Р 34, Темы 34.1, 34.2  Р 35, Тема 35.1  Р 36, Тема 36.1  Р 37, Тема 37.1  Р 38, Тема 38.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 14, Тема 14.1  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Р 1, Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6  Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3  Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4  Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3  Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5  Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6  Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5  Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4  Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4  Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3  Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5  Р 14, Тема 14.1  Р 15, Темы 15.1, 15.2, 15.3  Р 16, Темы 16.1, 16.2, 16.3  Р 17, Темы 17.1, 17.2, 17.3  Р 18, Темы 18.1, 18.2  Р 19, Темы 19.1, 19.2  Р 20, Темы 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6  Р 21, Темы 21.1, 21.2, 21.3, 21.4  Р 22, Темы 22.1, 22.2  Р 23, Темы 23.1, 23.2, 23.3  Р 24, Темы 24.1, 24.2, 24.3  Р 25, Темы 25.1, 25.2, 25.3, 25.4  Р 26, Темы 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5  Р 27, Темы 27.1, 27.2  Р 28, Тема 28.1  Р 29, Тема 29.1  Р 30, Тема 30.1  Р 31, Тема 31.1  Р 32, Тема 32.1  Р 33, Тема 33.1  Р 34, Темы 34.1, 34.2  Р 35, Тема 35.1  Р 36, Тема 36.1  Р 37, Тема 37.1  Р 38, Тема 38.1 | Тестирование  Устный опрос  Самостоятельная работа  Выполнение экзаменационных заданий |