

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
Математика
(углубленный уровень)

для 1 курса специальности:
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
квалификация выпускника: **специалист по компьютерным системам**

Глазов, 2025

Рассмотрена на заседании кафедры
Математики и информатики

Протокол № 7 от "19" февраля 2025 г.

Рекомендовано к утверждению
Заседание ученого совета факультета
ИФиМ

Протокол № 6 от "21" февраля 2025 г.

Рабочая программа учебного предмета **МАТЕМАТИКА** разработана на основе:

- Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленными в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"),
- Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228),
- Федеральной рабочей программы по учебному предмету.

Программа разработана для специальности среднего профессионального образования: **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.**

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

Разработчики: **Буркеева Аида Ильхамовна**, ассистент кафедры математики и информатики

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА..... | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА..... | 15 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 30 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 34 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения программы

Программа учебного предмета **МАТЕМАТИКА** предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

1.2. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебный предмет «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

Учебный предмет является обязательным учебным предметом: общим для включения во все учебные планы.

В профессиональных образовательных организациях учебный предмет «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ) и определен как общеобразовательная учебная дисциплина.

В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебный предмет «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования для профессий или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

Учебный предмет изучается на углубленном уровне.

Рабочая программа учебного предмета может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

1.3. Цели и задачи учебного предмета, планируемые результаты освоения учебного предмета

Цели изучения учебного предмета:

- 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.

Освоение обучающимися учебного предмета «Название предмета» обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

| Код ЛР | Формулировка |
|--|--|
| 1. Гражданское воспитание | |
| ЛР 1.1 | сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества |
| ЛР 1.6 | умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением |
| 2. Патриотическое воспитание | |
| ЛР 2.1 | сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России |
| 3. Духовно-нравственное воспитание: | |
| ЛР 3.1 | осознание духовных ценностей российского народа |
| ЛР 3.2 | сформированность нравственного сознания, этического поведения |
| ЛР 3.4 | осознание личного вклада в построение устойчивого будущего |
| 4. Эстетическое воспитание: | |
| ЛР 4.1 | эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений |
| 5. Физическое воспитание: | |
| ЛР 5.1 | сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью |
| 6. Трудовое воспитание: | |
| ЛР 6.1 | готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие |
| ЛР 6.3 | интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы |
| ЛР 6.4 | готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни |
| 7. Экологическое воспитание: | |
| ЛР 7.1 | сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем |
| 8. Ценности научного познания: | |
| ЛР 8.1 | сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире |
| ЛР 8.2 | овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира |
| ЛР 8.3 | осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе |

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными действиями – познавательными, коммуникативными, регулятивными.

| 1. Универсальные познавательные действия | |
|---|--|
| | <i>базовые логические действия:</i> |
| MP 1.1 | 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 |
| MP 1.2 | воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные; |
| MP 1.3 | выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; |
| MP 1.4 | делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии; |
| MP 1.5 | проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы; |
| MP 1.6 | выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев). |
| | <i>базовые исследовательские действия:</i> |
| MP 1.7 | использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; |
| MP 1.8 | проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; |
| MP 1.9 | самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; |
| MP 1.10 | прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях. |
| | <i>работа с информацией:</i> |
| MP 1.11 | выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; |
| MP 1.12 | выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; |
| MP 1.13 | структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически; |
| MP 1.14 | оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям. |
| 2. Универсальные коммуникативные действия: | |
| | <i>общение:</i> |
| MP 2.1 | 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; |
| МР 2.2 | 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; |
| МР 2.3 | представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории. |
| | совместная деятельность: |
| МР 2.4 | 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; |
| МР 2.5 | 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. |
| 3. Универсальные регулятивные действия: | |
| | самоорганизация: |
| МР 3.1 | составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации. |
| | самоконтроль: |
| МР 3.2 | владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; |
| МР 3.3 | предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; |
| МР 3.4 | оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту. |

Предметные результаты.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы обеспечивают возможность дальнейшего успешного профессионального обучения и профессиональной деятельности.

| Код ПР | Формулировка |
|--------|---|
| ПР 1 | <p>Числа и вычисления:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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; |

| | |
|------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> — 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; |
| ПР 2 | <p>Числа и вычисления</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. |
| ПР 3 | <p>Уравнения и неравенства:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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; |

| | |
|------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> — 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; |
| ПР 4 | <p>Уравнения и неравенства:</p> <ul style="list-style-type: none"> — свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; — осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; — свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; — свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; — решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; — применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; — моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. |
| ПР 5 | <p>Функции и графики:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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, |

| | |
|------|---|
| | <p>определение тригонометрических функций числового аргумента;</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами; |
| ПР 6 | <p>Функции и графики:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. |
| ПР 7 | <p>Начала математического анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> — свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; — использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; — свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; — свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; — свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; — свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; — вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; — использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач; |
| ПР 8 | <p>Начала математического анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. |

| | |
|-------|---|
| ПР 9 | <p>Множества и логика:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. |
| ПР 10 | <ul style="list-style-type: none"> — свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; — применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; — классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве; — свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; — свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; — свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); — классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; — свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; — выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; — строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; — вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; — свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; — свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; — выполнять действия над векторами; — решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; — применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; — извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; — применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением |

| | |
|-------|---|
| | <p>геометрических величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> — иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий. |
| ПР 11 | <ul style="list-style-type: none"> — свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; — оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; — распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; — классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; — вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; — свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; — вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; — изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; — извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; — свободно оперировать понятием вектор в пространстве; — выполнять операции над векторами; — задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; — решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении; — свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; — выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; — строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; — использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости; — доказывать геометрические утверждения; — применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; — решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; — применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; — применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать |

| | |
|-------|---|
| | <p>и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;</p> <p>— иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.</p> |
| ПР 12 | <p>— свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;</p> <p>— свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>— находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;</p> <p>— оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;</p> <p>— применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;</p> <p>— свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;</p> <p>— свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.</p> |
| ПР 13 | <p>— оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;</p> <p>— свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;</p> <p>— свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>— вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.</p> |
|--|--|

1.4. Количество часов на освоение программы учебного предмета:

объем образовательной программы – **216** часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем – **216** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Кол-во | Объем часов |
|---|--------|-------------|
| Объем образовательной программы (всего) | | 216 |
| Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)) | | 216 |
| в том числе: | | |
| теоретическое обучение | | 78 |
| практические занятия | | 138 |
| лабораторные занятия | | |
| контрольные работы | | |
| диф. зачет | | |
| экзамен | 1 | |
| <i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i> | | |

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета МАТЕМАТИКА

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы | Объем часов | Коды предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|-------------|--|
| АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА | | | |
| Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 1 Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. | 2 | ПР 2, ПР 5, ПР 9 |
| | 2 Многочлены. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. | 2 | ПР 3 |
| | 3 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. | 2 | ПР 3 |
| | Практические занятия | 8 | |
| | 1 Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. | 2 | ПР 1, ПР 3, ПР 7 |
| | 2 Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 2 | ПР 1 |
| | 3 Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. | 2 | ПР 3 |
| | 4 Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 2 | ПР 3 |
| Функции и графики. Степенная функция с целым показателем | Содержание учебного материала | 4 | |
| | 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. | 2 | ПР 5 |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------|------------|
| | | Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. | | |
| | 2 | Степенная, линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Их свойства и график. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. | 2 | ПР 5 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Элементарное исследование и построение графиков линейной, квадратичной и дробно-линейной функций. | 2 | ПР 5 |
| Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 2 | ПР 1 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 1 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 2 | ПР 3, ПР 4 |
| | 2 | Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 2 | ПР 5 |
| Показательная функция. Показательные уравнения | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Показательная функция, её свойства и график. Степень с рациональным показателем и её свойства. | 2 | ПР 5 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Основные методы решения показательных уравнений. Использование графика функции для решения уравнений. Показательные уравнения. | 2 | ПР 4 |
| Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмические уравнения. | 2 | ПР 1 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 1 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений | 2 | ПР 3 |
| Тригонометрические | 2 | Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений. | 2 | ПР 4 |
| | Содержание учебного материала | | 2 | |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|--|----------|------|
| выражения и уравнения | 1 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность определение тригонометрических функций числового аргумента. | 2 | ПР 1 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 1 | Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. | 2 | ПР 3 |
| | 2 | Решение тригонометрических уравнений. | 2 | ПР 4 |
| Последовательности и прогрессии | Содержание учебного материала | | 4 | |
| | 1 | Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых. | 2 | ПР 7 |
| | 2 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . | 2 | ПР 7 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. | 2 | ПР 7 |
| Непрерывные функции. Производная | Содержание учебного материала | | 4 | |
| | 1 | Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. | 2 | ПР 7 |
| | 2 | Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. | 2 | ПР 7 |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 2 | ПР 3 |
| | 2 | Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. | 2 | ПР 7 |
| | 3 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. | 2 | ПР 6 |
| Повторение, | Практические занятия | | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|---|-------|
| обобщение, систематизация знаний | 1 | Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний | 2 | ПР 10 |
| | | | | |
| Исследование функций с помощью производной | | Практические занятия | 6 | |
| | 1 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. | 2 | ПР 8 |
| | 2 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. | 2 | ПР 8 |
| | 3 | Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости | 2 | ПР 5 |
| Первообразная и интеграл | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона– Лейбница | 2 | ПР 8 |
| | | Практические занятия | 6 | |
| | 1 | Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. | 2 | ПР 8 |
| | 2 | Примеры решений дифференциальных уравнений. | 2 | ПР 8 |
| | 3 | Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. | 2 | ПР 13 |
| Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Тригонометрические функции, их свойства и графики. | 2 | ПР 6 |
| | | Практические занятия | 4 | |
| | 1 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. | 2 | ПР 5 |
| | 2 | Решение тригонометрических неравенств. | 2 | ПР 4 |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|--|----------|------------|
| Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. | 2 | ПР 4 |
| | 2 | Основные методы решения иррациональных неравенств. | 2 | ПР 4 |
| | 3 | Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. | 2 | ПР 4 |
| Комплексные числа | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. | 2 | ПР 2 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 1 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 2 | ПР 2 |
| | 2 | Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. | 2 | ПР 2 |
| Натуральные и целые числа | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел, НОД и НОК, остатки по модулю, алгоритм Евклида для решения задач в целых числах. | 2 | ПР 1, ПР 2 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. | 2 | ПР 2 |
| Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы следствия | 2 | ПР 4 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 1 | Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. | 2 | ПР 4 |
| | 2 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 2 | ПР 10 |
| Задачи с параметрами | Практические занятия | | 6 | |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------|------------------|
| | 1 | Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами. | 4 | ПР 3, ПР 4, ПР 9 |
| | 2 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами. | 2 | ПР 3, ПР 4 |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний | 2 | ПР 11 |
| ГЕОМЕТРИЯ | | | | |
| Введение в стереометрию | Содержание учебного материала | | 8 | |
| | 1 | История развития планиметрии и стереометрии. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. | 2 | ПР 10 |
| | 2 | Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. | 2 | ПР 11 |
| | 4 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей | 2 | ПР 10 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 1 | Сечения. Изображения сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | 2 | Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. | 2 | ПР 12 |
| Взаимное расположение прямых в пространстве | Содержание учебного материала | | 4 | |
| | 1 | 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 | | ПР 10, ПР 11 |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|--------------|
| | | плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. | | |
| | 2 | Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. | | ПР 10 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. | 2 | ПР 5, ПР 6 |
| Параллельность прямых и плоскостей в пространстве | Содержание учебного материала | | 4 | |
| | 1 | 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 | ПР 10, ПР 11 |
| | 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 | |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. 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. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 2 | ПР 11 |
| | Практические занятия | | 8 | |
| | 1 | Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью | 2 | ПР 10 |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|----------|--------------|
| | | перпендикулярных плоскостей. | | |
| | 2 | Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. | 2 | ПР 10 |
| | 3 | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | 4 | Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний | 2 | ПР 11 |
| Углы и расстояния | | Содержание учебного материала | 4 | |
| | 1 | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. 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. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | | Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | | Практические занятия | 4 | |
| | 1 | Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | 2 | Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Многогранники | | Практические занятия | 2 | |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|----------|--------------|
| | 1 | Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Векторы в пространстве | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | 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 | ПР 10, ПР 11 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Повторение, обобщение и систематизация знаний | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Аналитическая геометрия | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование. Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Повторение, обобщение и систематизация знаний | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей. Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми | 2 | ПР 10, ПР 12 |
| | 2 | Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках. | 2 | ПР 11 |

| | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--|----------|--------------------|
| | 3 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия. Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Объём многогранника | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда. | 2 | ПР 8, ПР 10, ПР 11 |
| | 2 | Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | 3 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов 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 | ПР 10, ПР 11 |
| Тела вращения | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. | 2 | ПР 11 |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| | 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. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | 2 | ПР 11 |
| | 3 | Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия. Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме «Тела и поверхности вращения». | 2 | ПР 11 |

| | | | | |
|--|-------------------------------|---|---|--------------|
| Площади поверхности и объёмы круглых тел | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. | 2 | ПР 11 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара и шарового сектора». Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей. | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| Движения | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера. Геометрические задачи на применение движения. | 2 | ПР 11 |
| Повторение, обобщение и систематизация знаний | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 2 | ПР 10, ПР 11 |
| ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА | | | | |
| Элементы теории графов | Содержание учебного материала | | 1 | |
| | 1 | Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента. | 1 | ПР 12 |
| Случайные опыты, случайные события и вероятности событий | Содержание учебного материала | | 1 | |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------|-------|
| | 1 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. | 1 | ПР 12 |
| Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | Практические занятия | | 1 | |
| | 1 | Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события | 1 | ПР 12 |
| Элементы комбинаторики | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Элементы комбинаторики. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. | 2 | ПР 12 |
| Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности | Практические занятия | | 1 | |
| | 1 | 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 | 1 | ПР 12 |
| Случайные величины и распределения | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. 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 | ПР 12 |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|----------|-------|
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | 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 | ПР 12 |
| Закон больших чисел | Содержание учебного материала | | 1 | |
| | 1 | Выборочный метод исследований. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. | 1 | ПР 12 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 | ПР 12 |
| Элементы математической статистики | Содержание учебного материала | | 1 | |
| | 1 | 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. | 1 | ПР 12 |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 | ПР 12 |
| Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | 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 | ПР 12 |
| Распределение Пуассона | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 | ПР 12 |
| Связь между случайными величинами | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между | 2 | ПР 12 |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|---|----------|-------|
| | | линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия. | | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 1 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 2 | ПР 12 |
| | Содержание учебного материала | | 2 | |
| Обобщение и систематизация знаний | 1 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика, опыты с равновероятными элементарными событиями, вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера), случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины. | 2 | ПР 13 |
| | | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения.

Кабинет математических дисциплин (232 ауд., учебный корпус № 1). Учебная аудитория предназначена для проведения практических и теоретических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Специальный кабинет способствует повышению эффективности учебного процесса, организации самостоятельной и творческой деятельности обучающихся, развитию интереса к дисциплинам.

Оборудование учебного кабинета:

1. Кафедра.
2. Парты ученические.
3. Стол для преподавателя.
4. Стул ученический.
5. Шкаф.

Учебно-наглядные пособия:

1. Набор чертежных инструментов для работы у доски.
2. Набор математических таблиц.
3. Модели геометрических фигур.

Технические средства обучения:

1. Комплект мультимедийного оборудования (проектор+экран).
2. Компьютер.
3. Комплекс интерактивный.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, Mozilla Firefox.

Для проведения теоретических занятий с группами большой численности используются лекционные аудитории (каб.235, каб. 237., учебный корпус 1).

Оборудование кабинета 235:

1. Доска классная.
2. Кафедра.
3. Кресло аудиторное
4. Стол для преподавателя.
5. Стол-парта.
6. Стул для преподавателя.

Технические средства обучения.

1. Экран настенный.
2. Проектор ACER X128H.

Оборудование кабинета 237:

1. Доска классная.
2. Кафедра.
3. Парта ученическая.
4. Стол преподавателя.
5. Стул ученический.

6. Тумба.

Технические средства обучения:

1. Экран.
2. Проектор.
3. Ноутбук переносной.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, Legamaster e-Board Touch, Mozilla Firefox.

Для самостоятельной работы обучающихся имеется читальный зал (медiateка) с выходом в сеть интернет (Ауд. 111 учебный корпус №1).

1. Оборудование:

- 1.1. Концентратор D-Link 16-port,
- 1.2. Сервер Fujitsu RX100S7,
- 1.3. Копировальный аппарат Canon ir2520 (формат A3),
- 1.4. Принтер лазерный Kyocera FS-1120DN,
- 1.5. Принтер цветной,
- 1.6. Монитор 19" LCD LGM-W1934S BN (5 шт.),
- 1.7. Монитор ASUS 17" LCD (1 шт.),
- 1.8. Монитор 19" topview A1981Wx (4шт.)
- 1.9. Системный блок Intel Celeron 430 (7 шт.),
- 1.10. Системный блок Intel Celeron 430 1800/ DIMM 1Gb/HDD 160Gb,
- 1.11. Системный блок Intel Core i5 4096, 500Gb DVD-RW,
- 1.12. Столы компьютерные,
- 1.13. Столы компьютерные угловые с тумбами,
- 1.14. Стулья, шкаф,
- 1.15. Стеллаж для дисков.

2. Программное обеспечение:

- 2.1. Microsoft Windows 7,
- 2.2. Microsoft Office 2007,
- 2.3. Lazarus,
- 2.4. ABC Pascal,
- 2.5. Microsoft Visual Studio Express,
- 2.6. FreePascal,
- 2.7. FreeProlog,
- 2.8. NI LabView,
- 2.9. FreeBasic,
- 2.10. MySQL,
- 2.11. Far manager,
- 2.12. Mozilla Firefox.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

Печатные издания

1. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл.: учебник: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. - 6-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. - 480 с.: ил. - 25 экз.

2. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл.: учебник: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков; под ред. В. Е. Подольского. - 5-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. - 412 с.: ил. - 25 экз.

3. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия. 10 кл: учебник: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков; под ред. В. Е. Подольского. - 6-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. - 272 с.: ил. - 25 экз.

4. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия. 11 кл.: учебник: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков; под ред. В. Е. Подольского. - 6-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. - 254 с.: ил. - 25 экз.

Электронные издания.

1. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-09-087877-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360725> (дата обращения: 09.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-09-087874-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360722> (дата обращения: 09.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия: 10-й класс: углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 7-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-09-103609-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334475> (дата обращения: 09.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия: 11-й класс: углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 7-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 254 с. — ISBN 978-5-09-103610-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334478> (дата обращения: 09.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 568 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17016-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537152> (дата обращения: 09.01.2025)

2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536960> (дата обращения: 09.01.2025).

3. Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-

08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541432> (дата обращения: 09.01.2025).

Информационные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: www.school-collection.edu.ru
3. Все приложения к газете «1 сентября». - Режим доступа: www.1september.ru
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>
5. Образовательный портал «Решу ЕГЭ». - Режим доступа: <http://reshuege.ru/>
6. Открытый банк заданий ФИПИ. - Режим доступа: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (Предметные результаты) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |

| | |
|--|---|
| вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; | |
| владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей; | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |
| владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин | выполнение заданий в тестовой форме; выполнение упражнений |

| Результаты обучения (метапредметные результаты) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. | – выполнение практических заданий, творческих заданий. |
| Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других | – наблюдение за совместной деятельностью при выполнении заданий |

| | |
|---|---|
| участников деятельности, эффективно разрешать конфликты. | |
| Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания. | – выполнение творческих работ (сообщение, эссе, презентация), составление схем, таблиц – поиск, сбор и анализ информации при получении задания (работа с любым информационным ресурсом: учебником, электронной базой данных, дополнительной литературой) |
| Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства. | – оценка устных ответов, сообщений, докладов. |
| Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения. | – оценка выполнения заданий. |

Рекомендуемые темы индивидуальных проектов

Темы предметноориентированных проектов

Создание мультимедийной презентации на темы:

- Применение производной в различных областях науки и техники
- Тригонометрия вокруг нас.
- Методы решения тригонометрических уравнений
- Интеграл и его применение в жизни человека.
- Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека
- Показательная функция и ее применение в жизни человека
- Криптография в литературе

Темы исследовательских проектов

- Применение сложных процентов в экономических расчетах.
- Средние значения и их применение в статистике.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Правильные и полуправильные многогранники.
- Конические сечения и их применение в технике.
- Определение элементарных функций.
- Основные концепции математического моделирования.
- Математическое программирование: сущность и значение.
- Решение математических задач на компьютере.
- Вычисление тригонометрических неравенств.
- Современные открытия в области математики.
- Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
- Системы счисления в математике.