

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Колледж автоматизации производственных процессов
и прикладных информационных систем»

Рассмотрена и принята
на заседании Педагогического совета
Протокол № 9 от 15.05.2026 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
СПб ГБПОУ «Колледж
автоматизации производства»
от 15.05.2026 г. №624

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОУД.07 МАТЕМАТИКА
основной профессиональной образовательной программы
среднего профессионального образования
по специальности **21.02.20 «Прикладная геодезия»**

| | | |
|--|-------------------------|----------------------------|
| Квалификация | специалиста | специалист по геодезии |
| Форма обучения | | очная |
| Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ | образования, для приема | основное общее образование |
| Срок получения по ППССЗ | СПО | 3 года 10 месяцев |
| Год начала подготовки | | 2026 |

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России № 413 от 17.05.2012 (актуальная редакция), федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 (актуальная редакция), распоряжения Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98 5 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования»; письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России «О направлении рекомендаций» от 14 июня 2024 г. № 05-1971 (Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования), методики преподавания общеобразовательной дисциплины «Математика» и примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций одобренных на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО протоколом №6/2025 от «18» апреля 2025 года, Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия» утвержденного приказом Минпросвещения России № 617 от 26 июля 2022 г.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж автоматизации производства».

Программу составила Е.В. Токарева, преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж автоматизации производства».

Программа рассмотрена и одобрена на заседании рабочей группы, протокол № 8 от 27.04.2026 г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

| | |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА».. | 4 |
| 1.1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы СПО..... | 4 |
| 1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины | 4 |
| 1.2.1. Цели учебной дисциплины в соответствии с содержанием ФОП СОО..... | 4 |
| 1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО..... | 5 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА» | 15 |
| 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы | 15 |
| 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины | 16 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА» | 34 |
| 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению | 34 |
| 3.2. Информационное обеспечение реализации программы..... | 34 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА» | 35 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы СПО

Общеобразовательная учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия».

1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

1.2.1. Цели учебной дисциплины в соответствии с содержанием ФООП СОО

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание 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 общеобразовательной учебной дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО

| Код и наименование формируемых компетенций | Планируемые результаты освоения дисциплины | | |
|---|--|---|--|
| | Личностные результаты | Метапредметные результаты | Предметные результаты |
| <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> | <p>ЛР 01. Гражданское воспитание: 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;</p> <p>ЛР 02. Патриотическое воспитание: 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;</p> <p>ЛР 03. Духовно-нравственное воспитание: осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>ЛР 04. Эстетическое воспитание: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений,</p> | <p>МР 01. Сформированность 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</p> | <p>ПР 01. 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 приближенные 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. свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>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.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.</p> <p>ПК 3.2. Принимать решения по комплектованию бригад исполнителей и организации работы бригады.</p> | <p>восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;</p> <p>ЛР 05. Физическое воспитание: 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;</p> <p>ЛР 06. Трудовое воспитание: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее 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;</p> <p>ЛР 07. Экологическое воспитание: 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;</p> | <p>задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом 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 проведенного 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 ее в</p> | <p>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.</p> <p>ПР 02. 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</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>ЛР 08. Ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее 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.</p> | <p>различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.</p> <p>МР 02. Сформированы умения коммуникативных универсальных учебных действий: общение: 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 учетом задач презентации и особенностей аудитории;</p> <p>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</p> | <p>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.</p> <p>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;</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>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.</p> <p>МР 03. Сформированность регулятивных универсальных учебных действий: самоорганизация: 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: 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 приобретенному опыту.</p> | <p>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.</p> <p>ПР 03. 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: четные и нечетные 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</p> |
|--|--|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>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; 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.</p> <p>ПР 04. Начала математического анализа: 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</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;</p> <p>свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;</p> <p>свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;</p> <p>свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;</p> <p>вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;</p> <p>использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.</p> <p>использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;</p> <p>использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;</p> <p>свободно оперировать понятиями: первообразная, определенный интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;</p> <p>находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью интеграла;</p> <p>иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;</p> <p>решать прикладные задачи, в том числе</p> |
|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.</p> <p>ПР 05. 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;</p> <p>свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.</p> <p>ПР 06. Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>ПР 07. Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;</p> <p>ПР 08. Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p>ПР 09. Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;</p> <p>ПР 10. Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>ПР 11. Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;</p> <p>ПР 12. Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;</p> <p>ПР 13. Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость,</p> |
|--|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>выполнять изображения фигур на плоскости;</p> <p>ПР 14. Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>ПР 15. Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;</p> <p>ПР 16. Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;</p> <p>ПР 17. Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;</p> <p>ПР 18. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>ПР 19. Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>ПР 20. Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;</p> <p>ПР 21. Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;</p> <p>ПР 22. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;</p> <p>ПР 23. Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;</p> <p>ПР 24. Вычислять величины элементов</p> |
|--|--|---|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>многогранников и тел вращения, объемы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;</p> <p>ПР 25. 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;</p> <p>ПР 26. Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел;</p> <p>ПР 27. Изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;</p> <p>ПР 28. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>ПР 29. Свободно оперировать понятием вектор в пространстве;</p> <p>ПР 30. Выполнять операции над векторами;</p> <p>ПР 31. Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</p> <p>ПР 32. 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;</p> <p>ПР 33. Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;</p> <p>ПР 34. Выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при</p> |
|--|--|--|---|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>повороте вокруг прямой, преобразования подобия;</p> <p>ПР 35. Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;</p> <p>ПР 36. Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;</p> <p>ПР 37. Доказывать геометрические утверждения;</p> <p>ПР 38. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;</p> <p>ПР 39. Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>ПР 40. Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;</p> <p>ПР 41. Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.</p> |
|--|--|--|---|

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|--|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 340 |
| в т. ч.: | |
| 1. Основное содержание | 300 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 224 |
| практические занятия | 76 |
| 2. Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) | 34 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 0 |
| практические занятия | 34 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (2 семестр) | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), практические занятия | Объем часов | | | Формируемые компетенции |
|---|--|-------------|----------------------|--|--|
| | | Всего | Практические занятия | Профессионально-ориентированное содержание | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Основное содержание | | | | | |
| Раздел 1. Повторение курса математики основной школы | | 24 | 12 | 8 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| Тема 1.1 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| Цель и задачи математики при освоении специальности | Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. | 2 | | | |
| Тема 1.2 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| Числа и вычисления. Выражения и преобразования | Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. | 2 | | | |
| | Практическое занятие №1 Решение задач с применением дробей, уравнений, неравенств и основных действий арифметики и алгебры в профессиональной деятельности специалиста по геодезии | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 1.3. | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| Геометрия на плоскости | Виды плоских фигур и их площадь | 2 | | | |
| | Практическое занятие №2 Решение задач на нахождение площадей в профессиональной деятельности специалиста по геодезии | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 1.4 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| Процентные вычисления | Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты | 2 | | | |

| | | | | | |
|--|--|-----------|----------|----------|--|
| | Практическое занятие №3 Расчёт показателей , выраженных в процентах, в профессиональной деятельности специалиста по геодезии | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 1.5 Уравнения и неравенства | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| | Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства | 2 | | | |
| | Практическое занятие №4 Решение задач с применением линейных, квадратных, дробно-линейных уравнений и неравенств в профессиональной деятельности специалиста по геодезии | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 1.6 Системы уравнений и неравенств | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса. | 2 | | | |
| | Практическое занятие №5 Системы линейных уравнений и неравенств. | 2 | 2 | | |
| Входной контроль | Содержание учебного материала | 2 | 2 | 0 | |
| | Практическое занятие №6 Выполнение контрольной работы «Вычисления и преобразования» | 2 | 2 | | |
| Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве | | 18 | 6 | 2 | |
| Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры. | 2 | | | |
| Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач. | 4 | | | |

| | | | | | |
|--|--|-----------|----------|----------|--|
| Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей | Содержание учебного материала | 6 | 2 | 0 | |
| | Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве | 4 | | | |
| | Практическое занятие №7 Решение задач по перпендикулярности прямых и плоскостей | 2 | 2 | | |
| Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями | 2 | | | |
| Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые. Прямые и плоскости в пространстве. Решение задач | Содержание учебного материала | 4 | 4 | 2 | |
| | Практическое занятие №8 Решение геометрических задач в профессиональной деятельности специалиста по геодезии на взаимное расположение элементов в пространстве | 2 | 2 | 2 | |
| | Практическое занятие №9 Выполнение контрольной работы «Прямые и плоскости в пространстве» | 2 | 2 | | |
| Раздел 3. Координаты и векторы | | 12 | 4 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка | 4 | | | |
| Тема 3.2 Векторы в пространстве. | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| | Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем | 2 | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------|----------|----------|--|
| Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2×2 | | | | |
| | Практическое занятие № 10 Вычисление расстояний и площадей на плоскости в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 3.3 Решение задач. Координаты и векторы | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями | 2 | | | |
| | Практическое занятие №11 Выполнение контрольной работы «Координаты и векторы» | 2 | 2 | | |
| Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции | | 32 | 8 | 2 | |
| Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла | 2 | | | |
| Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$. Формулы приведения | 2 | | | |
| Тема 4.3 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений | 2 | | |
| Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций | Содержание учебного материала Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций | 2 | 0 | 0 |
| Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики | Содержание учебного материала Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. | 4 | 0 | 0 |
| Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций | Содержание учебного материала Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Практическое занятие №12. Преобразование графиков тригонометрических функций | 4 | 2 | 0 |
| Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций | Содержание учебного материала Практическое занятие №13. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 |
| Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции | Содержание учебного материала Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики | 2 | 0 | 0 |
| Тема 4.9 Тригонометрические | Содержание учебного материала Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных | 6 | 2 | 0 |

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|----------|---|
| уравнения и неравенства | типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства | | | | |
| | Практическое занятие №14 Решение тригонометрических уравнений и неравенств | 2 | 2 | | |
| Тема 4.10 Решение задач. основы тригонометрии. Тригонометрические функции | Содержание учебного материала | 6 | 2 | 0 | |
| | Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций. | 4 | | | |
| | Практическое занятие №15 выполнение контрольной работы по теме «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции». | 2 | 2 | | |
| Раздел 5. Комплексные числа | | 10 | 2 | 0 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 |
| Тема 5.1 Комплексные числа | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами | 4 | | | |
| Тема 5.2 Применение комплексных чисел | Содержание учебного материала | 6 | 2 | 0 | |
| | Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел | 4 | | | |
| | Практическое занятие №16 Выполнение контрольной работы по теме «Комплексные числа» | 2 | 2 | | |
| Раздел 6. Производная функции, ее применение | | 42 | 10 | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 |
| Тема 6.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. | 4 | | | |

| | | | | | |
|--|---|----------|----------|----------|-------------------|
| | Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной | | | | ПК 1.7, ПК 3.2 |
| Тема 6.2 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| Производные суммы, разности произведения, частного | Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования | 2 | | | |
| | Практическое занятие №17 Вычисление производной по формулам дифференцирования | 2 | 2 | | |
| Тема 6.3 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции | Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций. | 2 | | | |
| | Практическое занятие №18 Вычисление производной сложной функции | 2 | 2 | | |
| Тема 6.4 | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов | Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов | 2 | | | |
| | Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$ | 2 | | | |
| Тема 6.6 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| Физический смысл производной в профессиональных задачах | Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени t : $v = S'(t)$ | 2 | | | |
| | Практическое занятие №19 Решение задач на физический смысл производной в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 6.7 | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| Монотонность функции. Точки экстремума | Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной | 4 | | | |

| | | | | | |
|--|---|-----------|----------|----------|---|
| | выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция | | | | |
| Тема 6.8 Исследование функций и построение графиков | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Исследование функции на монотонность и построение графиков. | 4 | | | |
| Тема 6.9 Наибольшее и наименьшее значения функции | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа | 4 | | | |
| Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах | Содержание учебного материала | 6 | 2 | 2 | |
| | Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке | 4 | | | |
| | Практическое занятие №20 Вычисление наибольшего и наименьшего значений функции в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 6.11 Решение задач. Производная функции, ее применение | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции | 2 | | | |
| | Практическое занятие №21 Выполнение контрольной работы по теме « Производная функции, ее применение» | 2 | 2 | | |
| Раздел 7. Многогранники и тела вращения | | 44 | 6 | 4 | |
| Тема 7.1 Вершины, ребра, грани многогранника | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 |
| | Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники | 2 | | | |
| Тема 7.2 Призма, ее составляющие, | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение | 2 | | | |

| | | | | | |
|--|---|----------|----------|----------|-------------------|
| сечение. Прямая и правильная призмы | | | | | ПК 1.7, ПК 3.2 |
| Тема 7.3 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда | Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда | 2 | | | |
| Тема 7.4 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида | Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида | 2 | | | |
| Тема 7.5 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды | Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды | 2 | | | |
| Тема 7.6 | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде | Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде | 4 | | | |
| Тема 7.7 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| Примеры симметрий в профессии | Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту | 2 | | | |
| | Практическое занятие №22 Решение геометрических задач на нахождение симметрии в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 7.8 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| Правильные многогранники, их свойства | Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников | 2 | | | |
| Тема 7.9 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра | 2 | | | |

| | | | | |
|--|---|----------|----------|----------|
| Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра | | | | |
| Тема 7.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса | Содержание учебного материала Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса | 4 | 0 | 0 |
| Тема 7.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса | Содержание учебного материала Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса | 2 | 0 | 0 |
| Тема 7.12 Шар и сфера, их сечения | Содержание учебного материала Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы | 2 | 0 | 0 |
| Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел | Содержание учебного материала Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка | 2 | 0 | 0 |
| Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей тел | Содержание учебного материала Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел | 2 | 0 | 0 |
| Тема 7.15 Комбинации многогранников и тел вращения | Содержание учебного материала Комбинации геометрических тел | 2 | 0 | 0 |
| Тема 7.16 Геометрические комбинации на практике | Содержание учебного материала Использование комбинаций многогранников и тел вращения Практическое занятие №23 Использование комбинаций многогранников и тел вращения в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 4 | 2 | 2 |
| Тема 7.17 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 |

| | | | | | |
|--|---|-----------|----------|----------|--|
| Решение задач. Многогранники и тела вращения | Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения | 2 | | | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| | Практическое занятие №24 Выполнение контрольной работы по теме «Многогранники и тела вращения» | 2 | 2 | | |
| Раздел 8. Первообразная функции, ее применение | | 18 | 4 | 2 | |
| Тема 8.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной | 4 | | | |
| Тема 8.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница | 4 | | | |
| Тема 8.3 Неопределенный и определенный интегралы | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Понятие неопределенного интеграла | 2 | | | |
| Тема 8.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Геометрический смысл определенного интеграла | 2 | | | |
| Тема 8.5 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| | Решение прикладных задач с помощью определенного | 2 | 0 | 0 | |

| | | | | | |
|---|--|----|---|---|--|
| Определенный интеграл в жизни | интеграла | | | | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| | Практическое занятие №25 Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 8.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение | Содержание учебного материала | 2 | 2 | 0 | |
| | Практическое занятие №26 Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная функции, ее применение» | 2 | 2 | 0 | |
| Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция | | 20 | 8 | 0 | |
| Тема 9.1 Степенная функция, ее свойства | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени | 4 | | | |
| Тема 9.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени | Содержание учебного материала | 2 | 2 | 0 | |
| | Практическое занятие №27 Преобразование иррациональных выражений | 2 | 2 | | |
| Тема 9.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| | Понятие степени с любым рациональным показателем. | 2 | 0 | 0 | |
| | Степенные функции, их свойства и графики | 2 | 0 | 0 | |
| Тема 9.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств | Содержание учебного материала | 6 | 4 | 0 | |
| | Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. | 2 | | | |
| | Практическое занятие №28 Решение иррациональных уравнений | 2 | 2 | | |
| | Практическое занятие №29 Решение иррациональных неравенств | 2 | 2 | | |
| Тема 9.5 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|----------|---|
| Степени и корни. Степенная функция | Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств | 2 | | | |
| | Практическое занятие №30 Выполнение контрольной работы по теме «Степени и корни. Степенная функция» | 2 | 2 | | |
| Раздел 10. Показательная функция | | 18 | 10 | 0 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 |
| Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом | 2 | | | |
| | Практическое занятие №31 Решение показательных уравнений | 2 | 2 | | |
| Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств | Содержание учебного материала | 6 | 4 | 0 | |
| | Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных неравенств | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 32 Решение показательных уравнений разными способами | 2 | 2 | | |
| | Практическое занятие № 33 Решение показательных неравенств | 2 | 2 | | |
| Тема 10.3 Системы показательных уравнений | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Решение систем показательных уравнений | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 34 Решение систем показательных уравнений | 2 | 2 | | |
| Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 35 Выполнение контрольной работы по теме «Показательная функция» | 2 | 2 | | |

| Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция | | 30 | 14 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
|---|--|-----------|-----------|----------|--|
| Тема 11.1 Логарифм Десятичный натуральный логарифмы, число e | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | числа. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, и число e | 2 | | | |
| Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования | Содержание учебного материала | 6 | 4 | 0 | |
| | Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 36 Решение примеров по определению логарифмов и по основному логарифмическому тождеству | 2 | 2 | | |
| | Практическое занятие № 37 Решение примеров по свойствам логарифмов | 2 | 2 | | |
| Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Логарифмическая функция и ее свойства | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 38 Построение графиков логарифмической функции | 2 | 2 | | |
| Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств | Содержание учебного материала | 6 | 4 | 0 | |
| | Понятие логарифмического уравнения. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства | 2 | | | |
| | Практическое занятие №39 Решение логарифмических уравнений | 2 | 2 | | |
| | Практическое занятие №40 Решение логарифмических неравенств | 2 | 2 | | |
| Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств | 2 | | | |
| Тема 11.6 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |

| | | | | | |
|--|--|-----------|----------|----------|--|
| Логарифмы в природе и технике | Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства | 2 | | | |
| | Практическое занятие №41 Решение задач логарифмирования в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция | Содержание учебного материала | 6 | 2 | 0 | |
| | Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений | 4 | | | |
| | Практическое занятие №42 Выполнение контрольной работы по теме « Логарифмы. Логарифмическая функция» | 2 | 2 | | |
| Раздел 12. Множества. Элементы теории графов | | 14 | 6 | 4 | |
| Тема 12.1 Множества | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами | 2 | | | |
| Тема 12.2 Операции с множествами | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| | Операции с множествами. | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 43 Выполнение операций с множествами в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 12.3 Графы | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| | Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 44 Решение задач с графами в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 12.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач | 2 | | | |
| | Практическое занятие №45 Выполнение контрольной работы по теме « Множества. Графы.» | 2 | 2 | | |
| Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | | 22 | 8 | 2 | |
| Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | Перестановки, размещения, сочетания. | 2 | | | |
| Тема 13.2 | Содержание учебного материала | 2 | 0 | 0 | |
| | | | | | OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| | | | | | OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, |

| | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|----------|--------------------------------------|
| Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей | Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. | 2 | | | ОК 06, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| Тема 13.3 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| Вероятность в профессиональных задачах | Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события. | 2 | | | |
| | Практическое занятие №46 Решение задач на оценку вероятности события. | 2 | 2 | | |
| Тема 13.4 | Содержание учебного материала | 4 | 0 | 0 | |
| Дискретная случайная величина, закон ее распределения | Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики | 4 | | | |
| Тема 13.5 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| Задачи математической статистики | Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных | 2 | | | |
| | Практическое занятие №47 Решение задач на составление полигона частот | 2 | 2 | | |
| Тема 13.6 | Содержание учебного материала | 2 | 2 | 2 | |
| Составление таблиц и диаграмм на практике | Практическое занятие № 48 Решение задач на первичную обработку статистических данных и графическое их представление в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 13.7 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Решение задач. | Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей | 2 | | | |
| | Практическое занятие № 49 Выполнение контрольной работы по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» | 2 | 2 | | |
| | Раздел 14. Уравнения и неравенства | 28 | 12 | 2 | ОК 01, ОК 02, |
| Тема 14.1 | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |

| | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|--|
| Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения | Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций , метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод | 2 | | | ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.7, ПК 3.2 |
| | Практическое занятие № 50 Решение заданий на равносильность уравнений | 2 | 2 | 0 | |
| Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств | 2 | | | |
| Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем | Практическое занятие № 51 Решение уравнений графическим способом | 2 | 2 | | |
| | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем | 2 | | | |
| Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметрами | Практическое занятие № 52 Решение уравнений и неравенств с модулем | 2 | 2 | | |
| | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 0 | |
| | Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром | 2 | | | |
| Тема 14.5 Составление и решение профессиональных | Практическое занятие № 53 Решение уравнений и неравенств с параметром | 2 | 2 | | |
| | Содержание учебного материала | 4 | 2 | 2 | |
| | Применение уравнений в решении текстовых задач в профессиональной деятельности специалиста по компьютерным системам. | 2 | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----|-----|----|--|
| задач с помощью уравнений | Практическое занятие № 54 Решение текстовых задач в профессиональной деятельности специалиста по геодезии. | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 14.6 | Содержание учебного материала | 8 | 0 | 0 | |
| Решение задач и уравнения и неравенства | Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами | 6 | | | |
| Зачетное занятие по разделам 1-14 | Практическое занятие № 55. Выполнение зачетных заданий по разделам 1-14 | 2 | 2 | | |
| | Дифференцированный зачет (2 семестр) | 2 | | | |
| | | 334 | 110 | 34 | |
| | Экзамен | 6 | | | |
| | Всего | 340 | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Математики.
Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя, доска.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, экран, мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. Математика : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования : М.И. Башмаков. — 5-е изд., стер.— М. : Издательский центр «Академия», 2025
2. Математика. Задачник : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования : М.И. Башмаков. — 5-е изд., стер.— М. : Издательский центр «Академия», 2025
3. Математика: Книга для преподавателя : М.И. Башмаков. — М. : Издательский центр «Академия», 2024

Дополнительные источники

1. Математика: алгебра и начала математического анализа геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Базовый и углублённый уровни : Учебник / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.] — Москва : Просвещение, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — URL: <https://book.ru/book/951348>
2. Математика: алгебра и начала математического анализа геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Базовый и углублённый уровни : Учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва [и др.] — Москва : Просвещение, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-09-107210-5. — URL: <https://book.ru/book/951213>
3. Вернер, А.Л.. Математика: Алгебра и начала математического анализа геометрия 10 класс Базовый уровень : Учебник / А.Л. Вернер, А.П. Карп — Москва : Просвещение, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-09-099448-4. — URL: <https://book.ru/book/951215>
4. Вернер, А.Л.. Математика: Алгебра и начала математического анализа геометрия 11 класс Базовый уровень: Учебник / А.Л. Вернер, А.П. Карп — Москва : Просвещение, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-09-099449-1. — URL: <https://book.ru/book/951216>
5. Богомолов Н. В. Практическое занятие по математике: Учебное пособие для техникумов. — М.: Высш. шк., 2023.
6. Сборник задач по математике: Учебное пособие / А.А. Дадаян. - Профессиональное образование, 2023.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий.

Оценка *личностных* результатов обеспечивается в ходе реализации всех компонентов образовательного процесса, включая внеурочную деятельность.

Оценка достижения *метапредметных* результатов проводится в ходе текущей и промежуточной аттестации. Оценивается достижение коммуникативных и регулятивных действий (навыки сотрудничества, самоорганизации, самостоятельности оценивания ситуации и принятия решения, самостоятельности информационно-познавательной деятельности).

| Предметные результаты | Объект контроля с учетом профессиональной направленности | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|---|
| <p>ПР 01. 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 приближенные 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. свободно оперировать понятиями:</p> | <p>ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2</p> | <p>Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>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;</p> <p>свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;</p> <p>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.</p> | | |
| <p>ПР 02. Уравнения и неравенства:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;</p> | <p>ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2</p> | <p>Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;</p> <p>использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;</p> <p>свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;</p> <p>применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;</p> <p>свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;</p> <p>моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p> <p>свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;</p> <p>осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;</p> <p>свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;</p> <p>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;</p> <p>решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и</p> | | |
|---|--|--|

| | | |
|---|---|--|
| <p>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.</p> | | |
| <p>ПР 03. 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: четные и нечетные 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;</p> | <p>ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2</p> | <p>Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами; 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.</p> | | |
| <p>ПР 04. Начала математического анализа: 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</p> | <p>ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2</p> | <p>Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>двух функций, знать производные элементарных функций;</p> <p>использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.</p> <p>использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;</p> <p>использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;</p> <p>свободно оперировать понятиями: первообразная, определенный интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;</p> <p>находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью интеграла;</p> <p>иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;</p> <p>решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.</p> | | |
| <p>ПР 05. Множества и логика:</p> <p>свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;</p> <p>использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;</p> <p>свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.</p> | <p>ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2</p> | <p>Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен</p> |
| <p>ПР 06. Свободно оперировать основными понятиями стереометрии</p> | <p>ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2</p> | <p>Устный опрос Математический диктант</p> |

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| при решении задач и проведении математических рассуждений; | | Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 07. Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 08. Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 09. Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 10. Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 11. Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 12. Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 13. Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | Контрольная работа Экзамен |
| ПР 14. Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 15. Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 16. Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 17. Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 18. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 19. Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 20. Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| ПР 21. Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 22. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 23. Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 24. Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объемы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 25. 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; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 26. Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 27. Изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 28. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант |

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| фигурах, представленную на чертежах и рисунках; | | Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 29. Свободно оперировать понятием вектор в пространстве; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 30. Выполнять операции над векторами; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 31. Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 32. 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; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 33. Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 34. Выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 35. Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| проходящее через вершину), сечения шара; | | Контрольная работа Экзамен |
| ПР 36. Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 37. Доказывать геометрические утверждения; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 38. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 39. Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 40. Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |
| ПР 41. Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий. | ОК 01 – ОК 07, ПК 1.7, ПК 3.2 | Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Практические работы Контрольная работа Экзамен |

