

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПД.01 Математика

для студентов, обучающихся по специальности

09.02.09 Веб-разработка

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. №413, Федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования с учетом получаемой специальности, рабочей программы воспитания и в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 21.11.2023 № 879 по специальности

код

09.02.09

наименование специальности

Веб-разработка

(Программа подготовки специалистов среднего звена)

Разработчики:

	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Должность
1	Лукерьянова Елена Александровна	высшая	преподаватель

Рассмотрено на заседании МО МК по информационным технологиям, ОП «Информационные системы и программирование»			
	Фамилия, имя, отчество руководителя МО	Дата заседания МО	№ протокола
1	Екимова Ольга Владимировна	05.06.2026г.	11

Согласовано на заседании научно-методического совета	
Дата заседания НМС	№ протокола
08.06.2026г.	10

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ (ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ) РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПД.01 Математика

1.1 Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

09.02.09

Веб-разработка

укрупненной группы специальностей

09.00.00

Информатика и вычислительная техника

1.2 Место учебной дисциплины в структуре Программы подготовки специалистов среднего звена

Данная учебная дисциплина входит:

в обязательную часть циклов ППССЗ

Общеобразовательный цикл

в вариативную часть циклов ППССЗ

Учебная дисциплина связана с дисциплинами ОП.01 Элементы высшей математики, ОП. 02 Дискретная математика с элементами математической логики, общепрофессионального цикла.

1.3 Цель и планируемые результаты учебной дисциплины:

Цели дисциплины

- 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.

Планируемые результаты освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Личностные результаты в части трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;</p> <p>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</p>	<p>«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»: Числа и вычисления: свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.</p> <p>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.</p> <p>Уравнения и неравенства: свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств; свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с</p>

	противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).	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.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Познавательные универсальные учебные действия Работа с информацией: выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;</p> <p>оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.</p> <p>в части ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p>Познавательные универсальные учебные действия 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</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; 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>Функции и графики: свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента; использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>Функции и графики: строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.</p> <p>Начала математического анализа: свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая</p>

	<p>особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;</p> <p>прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.</p>	<p>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.</p> <p>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</p> <p>Множества и логика: свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.</p> <p>«ГЕОМЕТРИЯ»</p> <p>свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве; свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; вычислять площади поверхностей многогранников (призма,</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>Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация: составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.</p> <p>Самоконтроль: владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Регулятивные универсальные учебные действия</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 нескольких людей;</p>	

	участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия	пирамида), геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Коммуникативные универсальные учебные действия: воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат; в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения; представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.	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
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	в части гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; в части патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и	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

антикоррупционного поведения	<p>русской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;</p> <p>в части духовно-нравственного воспитания:</p> <p>осознание духовных ценностей русского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>в части эстетического воспитания:</p> <p>эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;</p>	<p>доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.</p> <p>«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»</p> <p>свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трёх случайных событий; оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента; применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности; свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.</p> <p>оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений; вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.</p>
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>в части экологического воспитания:</p> <p>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>	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	<p>В части физического воспитания:</p> <p>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>	

Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне среднего общего образования

Целевые ориентиры
Гражданское воспитание Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. Сознающий свое единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду. Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и других объединениях, акциях, программах).
Патриотическое воспитание Выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу. Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность. Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России. Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.
Духовно-нравственное воспитание Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учетом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям. Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учетом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного, межнационального согласия людей, народов в России, способный вести диалог с людьми разных национальностей, религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимании брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности. Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.
Эстетическое воспитание

<p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.</p> <p>Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.</p> <p>Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p> <p>Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учетом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.</p>
<p>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия</p> <p>Понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.</p> <p>Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни.</p> <p>Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.</p> <p>Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).</p>
<p>Трудовое воспитание</p> <p>Уважающий труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа.</p> <p>Проявляющий способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наемного труда.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учетом соблюдения законодательства.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе.</p> <p>Ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной трудовой деятельности в российском обществе с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.</p>
<p>Экологическое воспитание</p> <p>Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.</p> <p>Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе.</p> <p>Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.</p> <p>Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.</p>
<p>Ценности научного познания</p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учетом своих интересов, способностей, достижений.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p>

Дисциплина способствует формированию цифровой (ключевой) компетенции

Код	Цифровая (ключевая) компетенция
КК. 3.	Креативное мышление
КК. 4.	Управление информацией и данными
КК. 5.	Критическое мышление в цифровой среде

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	324
Основное содержание	279
в т. ч.:	
теоретическое обучение	102
практические занятия	177
Профессионально-ориентированное содержание	25
в т. ч.:	
теоретическое обучение	8
практические занятия	17
Промежуточная аттестация в форме	
- дифференцированного зачета в 1 семестре	2
- экзамена во 2 семестре	18

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

ПД.01 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
	1 семестр 136 ч.: Т- 48 ч., ПЗ -88 ч. (включая ПОС 16 ч.: Т- 8 ч., ПЗ - 8)		
Базовый модуль с профессионально-ориентированным содержанием			
Введение	Практические занятия	0/2	ОК 03
	Стартовая диагностика - входной контроль знаний по математике	2	
РАЗДЕЛ 1.	Алгебра и начала математического анализа	18 (3) / 42 (4)	
Тема 1.2 Множество действительных чисел	Содержание учебного материала	4/10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, КК 3, КК 4, КК 5
	1. Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна.	2	
	2. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, бесконечные периодические дроби.	1	
	3. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Проценты	1	
	Практические занятия	10	
	1. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач.	4	
	2. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач.	2	
	3. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	2	
	4. Решение задач на проценты	2	
Тема 1.3 Рациональные уравнения и неравенства Системы линейных уравнений. Многочлены	Содержание учебного материала	4 (1) / 12 (2)	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, КК 3, КК 4, КК 5
	1. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	1	
	2. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.	1	
	3. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства	1	
	4. Профессионально-ориентированное содержание. Методы решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1	
	Практические занятия	12	
	1. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	2	
	2. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	2	

	3. Нахождение целых корней многочлена.	2	
	4. Вычисление определителей второго порядка; применение определителя для решения системы линейных уравнений.	2	
	5. Профессионально-ориентированное содержание. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	2	
	Контрольная работа 1 по разделу «Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»	2	
Тема 1.4 Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	Содержание учебного материала	2/6	ОК 02, ОК 04 КК 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. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций	2	
	Практические занятия	6	
	1. Исследование функции на монотонность.	2	
	2. Исследование функции на четность, нечетность, периодичность.	2	
	3. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции	1	
	4. Исследование и построение графиков этих функций	1	
Тема 1.5 Степень с целым показателем. Бином Ньютона Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	Содержание учебного материала	2/4	
	1. Степень с целым показателем. Бином Ньютона Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	2	
	Практические занятия	4	
	1. Преобразование выражений содержащих степени с целым показателем.	1	
	2. Применение бинома Ньютона к решению задач	1	

	3. Степенная функция с натуральным и целым показателем.	1	
	Контрольная работа 2 по разделу «Функции и графики. Степенная функция с целым показателем»	1	
Тема 1.6 Применения функций в задачах профессиональной направленности технологического профиля	Профессионально-ориентированное содержание	2/2	ОК 02, ОК 04 КК 4
	1. Применения функций в задачах профессиональной направленности технологического профиля	2	
	Практические занятия		
	1. Применения функций в задачах профессиональной направленности технологического профиля	2	
Тема 1.7 Арифметический корень n- ой степени.	Содержание учебного материала	2/2	ОК 02, ОК 04, КК 4
	1. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	2	
	Практические занятия	2	
	1. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	2	
Тема 1.8 Иррациональные уравнения	Содержание учебного материала	2/6	ОК 02, ОК 04,
	1. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	2	
	Практические занятия	6	
	1. Решение иррациональных уравнений	2	
	2. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	2	
	Контрольная работа 3 по разделу «Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения»	2	
РАЗДЕЛ 2	Геометрия	30 (5) / 42 (4)	
Тема 2.1 Введение в стереометрию	Содержание учебного материала	4/10	ОК 04, ОК 07 КК 3
	1. Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и	2	

	плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. Сечения. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах Создание выносных чертежей и запись шагов построения Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.		
	2. Профессионально-ориентированное содержание. Стереометрические и прикладные задачи, связанные изображением пирамиды, параллелепипеда	2	
	Практические занятия	10	
	1. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.	4	
	2. Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и первые следствия из них»	1	
	3. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра.	1	
	4. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений	1	
	5. Решение задач на создание выносных чертежей и запись шагов построения.	1	
	6. Решение задач по теме «Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах»	2	
Тема 2.2 Взаимное расположение прямых в пространстве	Содержание учебного материала	2/6	
	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 плоскостью. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция.	2	ОК 02, ОК 04, КК 5
	Практические занятия	6	

	1. Параллельные прямые в пространстве.	2	
	2. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	2	
	3. Изображение разных фигур в параллельной проекции.	2	
Тема 2.3 Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала	4/2	ОК 02, ОК 04 КК 5
	1. Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости.	1	
	2. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений.	1	
	3. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы.	1	
	4. 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	1	
	Практические занятия	2	
Тема 2.4 Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1. Решение геометрических задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 06, КК 3, КК 4, КК 5
	Содержание учебного материала	8/6	
	1. Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости.	2	
	2. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.	2	
	3. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей. Ортогональное проектирование.	2	

	Профессионально-ориентированное содержание:		
	4. Симметрия в пространстве относительно плоскости в задачах технического профиля. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.	1	
	5. Правильные многогранники в задачах технического профиля. Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	
	Практические занятия	6	
	1. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
	2. Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная»	1	
	3. Решение задач по теме «Теорема о трёх перпендикулярах»	1	
	4. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	1	
	5. Профессионально-ориентированное содержание. Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	2	
Тема 2.5 Углы и расстояния	Содержание учебного материала	4/6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 06, КК 3, КК 4, КК 5
	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. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. 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. 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	4	

	Практические занятия	6	
	1. Двугранный угол. Признак перпендикулярности плоскостей.	2	
	2. Прямоугольный параллелепипед	2	
	3. Профессионально-ориентированное содержание. Stereometricheskie i prikladnye zadachi, svyazannye so vzaimnym raspolozheniem pravoy i ploskosti.	2	
Тема 2.6 Многогранники	Содержание учебного материала	6/8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 06 КК 3
	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.	6	
	Практические занятия	8	
	1. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.	4	
	2. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	2	
	3. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	2	
Тема 2.7 Векторы в пространстве	Содержание учебного материала	2/4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 06, ОК 07 КК 3
	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. Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами.	1	
	2. Профессионально-ориентированное содержание. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	
	Практические занятия	4	
	1. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости.	2	
	Контрольная работа 4 по теме «Векторы в пространстве»	2	
	Дифференцированный зачет	2	
	Итого за 1 семестр	136 48(8)/88(8)	
	2 семестр всего ч.: 188 Т- 62 ч., ПЗ – 108 ч., ПА – 18 ч. (включая ПОС 9 ч.: Т- 0 ч., ПЗ – 9)		
Раздел 3.	Алгебра и начала математического анализа	28 (0) / 66 (7)	
Тема 3.1 Показательная функция. Показательные уравнения	Содержание учебного материала	2/2	ОК 03, ОК 04
	1. Степень с рациональным показателем и её свойства. Показательная функция, её свойства и	2	

	график. Использование графика функции для решения уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
	Практические занятия	2	
	1. Решение показательных уравнений	2	
Тема 3.2 Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	Содержание учебного материала	2/6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 КК 3, КК4, КК 5
	1. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	2	
	Практические занятия	6	
	1. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	2	
	2. Решение логарифмических уравнений	2	
	3. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений.	2	
Тема 3.3 Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	Содержание учебного материала	2/8	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств	2	
	Практические занятия	8	
	1. Решение иррациональных неравенств	2	
	2. Решение показательных неравенств	2	
	3. Решение логарифмических неравенств	2	
	Контрольная работа 5 по теме «Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»	2	
Тема 3.4 Тригонометрические выражения и уравнения	Содержание учебного материала	2/8	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Арксинус,	2	

	арккосинус и арктангенс числового аргумента. Решение тригонометрических уравнений		
	Практические занятия	8	
	1. Определение тригонометрических функций числового аргумента.	2	
	2. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	2	
	3. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений	2	
	4. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Решение тригонометрических уравнений	2	
Тема 3.5 Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	Содержание учебного материала	2/4	
	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	2	
	Практические занятия	4	
	Решение тригонометрических неравенств	4	
Тема 3.6 Последовательности и прогрессии	Содержание учебного материала	2/6	
	1. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные и ограниченные последовательности. Метод математической индукции. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. История анализа бесконечно малых. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 06, КК 3, КК 4, КК 5
	Практические занятия	6	
	1. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные и ограниченные последовательности	2	
	2. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	2	
	3. Профессионально-ориентированное содержание. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	2	
Тема 3.7 Непрерывные функции. Производная	Содержание учебного материала	2/8	
	1. Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, КК 4

	производной Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций Уравнение касательной к графику функции.		
	Практические занятия	8	
	1. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач	2	
	2. Первая и вторая производные функций. Определение, геометрический и физический смысл производной	2	
	3. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	2	
	4. Уравнение касательной к графику функции.	2	
Тема 3.8 Исследование функции с помощью производной	Содержание учебного материала	2/4	ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 05, КК 3 КК 4
	1. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости	2	
	Практические занятия	4	
	1. Исследование функции на монотонность, экстремум, наибольшее и наименьшее значение	2	
	2. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	2	
Тема 3.9 Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала	2/8	ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 05, КК 3 КК 4
	1. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	2	
	Практические занятия	8	
	1. Вычисление неопределённого интеграла	2	
	2. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница	2	

	3. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел	2	
	4. Профессионально-ориентированное содержание. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	2	
Тема 3.10 Комплексные числа	Содержание учебного материала	2/4	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	2	
	Практические занятия	4	
	1. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.	1	
	2. Профессионально-ориентированное содержание. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач в технической сфере	1	
	3. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа.	2	
Тема 3.11 Натуральные и целые числа	Содержание учебного материала	2/2	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах	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	
Тема 3.12 Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений	Содержание учебного материала	4/4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, КК 3, КК 4, КК 5
	1. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	4	
	Практические занятия	4	
	1. Решение систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	2	
	2. Профессионально-ориентированное содержание. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	2	

Тема 3.13 Задачи с параметрами	Содержание учебного материала	2/2	
	1. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.	2	ОК 01, ОК 03
	Практические занятия	2	
	2. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами	2	
Раздел 4.	Геометрия	12 (0) / 18 (2)	
Тема 4.1 Аналитическая геометрия	Содержание учебного материала	2/4	
	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. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде	2	ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 05
	Практические занятия	4	
	1. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.	1	
	2. Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамид	1	
	Контрольная работа 6 по теме «Аналитическая геометрия»	2	
Тема 4.2 Объем многогранника	Содержание учебного материала	4/4	
	1. Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. Стереометрические задачи, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда. Прикладные задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объемом прямой призмы. Вычисление объемов тел с помощью определённого интеграла. Объем наклонной призмы, пирамиды. Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объемами наклонной призмы, пирамиды. Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом наклонной призмы, пирамиды. Применение объемов. Вычисление расстояния до плоскости	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, КК 3, КК 5
	Практические занятия	4	
	1. Объем прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов	1	

	прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.		
	2. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды.	1	
	3. Профессионально-ориентированное содержание. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	2	
Тема 4.3 Тела вращения	Содержание учебного материала	2/6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, КК 3, КК 5
	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. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. 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. 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	
	Практические занятия	6	
	1. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	2	
	2. Конус, его составляющие. Сечение конуса. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	1	
	3. Шар и сфера, их сечения.	1	
	Контрольная работа 7 по теме «Тела вращения»	2	
Тема 4.4 Площади поверхности и объёмы круглых тел	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, КК 3, КК 5
	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. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	2	
	Практические занятия	2	
	2. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхности	2	

Тема 4.5 Движение	Содержание учебного материала	2/2	
	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.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, КК 4, КК 5
	Практические занятия	2	
	1. Геометрические задачи на применение движения	2	
Раздел 5.	Вероятность и статистика	22 (0) / 24 (0)	
Тема 5.1 Элементы теории графов	Содержание учебного материала	2/2	
	1. Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07
	Практические занятия	2	
	1. Графы на плоскости	2	
Тема 5.2 Случайный опыт, случайные события и вероятности событий	Содержание учебного материала	2/2	
	1. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07
	Практические занятия	2	
	1. Нахождение вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	2	
Тема 5.3 Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	Содержание учебного материала	2/2	
	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	2	ОК 02, ОК 04
	Практические занятия	2	
	1. Решение задач на формулу полной вероятности	2	
Тема 5.4 Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	2/2	
	1. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	2	ОК 02, ОК 04
	Практические занятия	2	
	1. Решение задач по теме «Комбинаторика»	2	
Тема 5.5 Серия последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной	Содержание учебного материала	2/2	
	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.	2	ОК 02, ОК 04
	Практические занятия	2	

совокупности	1. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	
Тема 5.6 Случайные величины и распределения	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 04
	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. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Законы распределения случайных величин. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	
Тема 5.7 Закон больших чисел	Содержание учебного материала	2/2	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	
Тема 5.8 Элементы математической статистики	Содержание учебного материала	2/2	ОК 02, ОК 04, ОК 05 КК 3, КК 5
	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.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Статистическое распределение выборки. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	
Тема 5.9 Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределение	Содержание учебного материала	2/2	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	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	
	Практические занятия	2	
	1. Решение задач на показательное и нормальное распределение случайных величин	2	
Тема 5.10	Содержание учебного материала	2/2	

Распределение Пуассона	1. Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	Практические занятия	2	
	1. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	
Тема 5.11 Связь между случайными величинами	Содержание учебного материала	2/4	ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинноследственной связью. Линейная регрессия.	2	
	Практические занятия	4	
	1. Практическая работа с использованием электронных таблиц	2	
	Итоговая контрольная работа	2	
	Промежуточная аттестация – в форме экзамена:	18	
	подготовка к экзамену	12	
	проведение экзамена	6	
	Итого за 2 семестр	188 62 (0) / 108 (9)+18ПА	
	Всего часов	324 110 (8) / 196 (17)+18ПА	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины предполагает наличие

3.1.1	учебного кабинета	математики
3.1.2	лаборатории	
3.1.3	зала	библиотека; читальный зал с выходом в сеть Интернет.
3.1.4	мастерских	

3.1.5. Оборудование учебного кабинета (лаборатории, мастерской, студии) и рабочих мест:

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	Кабинет 224 математических дисциплин, математики	
1.	Рабочие места по количеству обучающихся:	К
2.	Рабочее место преподавателя	Д
3.	Рабочая меловая доска	Д
4.	Ноутбук	Д
5.	Интерактивная доска	Д
I.	Технические средства обучения	
1.	Модели многогранников и тел вращения	П
2.	Набор линеек (1м, прямоугольный треугольник)	Д
3.	Циркуль	Д
II.	Экранно-звуковые пособия (могут быть в цифровом виде)	
1.	Презентации по темам: <ul style="list-style-type: none"> ○ Числовая окружность ○ Графики тригонометрических функций ○ Тригонометрические уравнения ○ Простейшие тригонометрические уравнения ○ Производная ○ Корень и степень ○ Первообразная и интеграл ○ Показательная функция ○ Логарифмическая функция ○ Аксиомы стереометрии ○ Параллельность прямых и плоскостей ○ Параллельность плоскостей ○ Перпендикулярность прямых и плоскостей ○ Векторы в пространстве ○ Многогранники ○ Тетраэдр, параллелепипед ○ Призма ○ Пирамида 	Д
III.	Печатные пособия	
1.	Тематические таблицы: Формулы тригонометрии	Д
IV	Учебно-методические материалы по дисциплине	
1	Материалы по теоретической части дисциплины	Д

2	Материалы к практическим занятиям по дисциплине	Ф
3	Комплекты контрольно-оценочных средств	К
VI.	Модели, макеты	

Условные обозначения

Д – демонстрационный экземпляр (1 экз., кроме специально оговоренных случаев);

К – полный комплект (исходя из реальной наполняемости группы);

Ф – комплект для фронтальной работы (примерно в два раза меньше, чем полный комплект, то есть не менее 1 экз. на двух обучающихся);

П – комплект, необходимый для практической работы в группах, насчитывающих по несколько обучающихся (6-7 экз.).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч 1 / А.Г. Мордкович [и др.]; под ред. А.Г. Мордковича. – 10-е изд., стер. - Москва: Мнемозина, 2021. – 455 с. : ил.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч 2 / [А.Г. Мордкович и др.]; под ред. А.Г. Мордковича. – 10-е изд., стер. - Москва: Мнемозина, 2021. – 351 с. : ил.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: базовый уровень: учебник: в 2 частях. Ч 1/ А.Г. Мордкович [и др.] – 2-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. – 222 с.: ил.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: базовый уровень: учебник: в 2 частях. Ч 2/ А.Г. Мордкович [и др.] – 2-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2021. – 206 с.: ил.
5. Мерзляк, А.Г. Математика: Алгебра и начала математического анализа: 10-й класс: углублённый уровень: учебник / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. – 7-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2023. — 476 с.
6. Мерзляк, А.Г. Математика: Алгебра и начала математического анализа: 10-й класс: углублённый уровень: учебник: издание в pdf-формате / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. – 5-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. — 412 с.
7. Мерзляк, А. Г. Математика: Геометрия. Углублённый уровень. 11 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под. ред. В. Е. Подольского. - 3-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 256 с.
8. Мерзляк, А. Г. Математика: Геометрия. Углублённый уровень. 11 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под. ред. В. Е. Подольского. - 3-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 256 с
9. Потоскуев, Е. В. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10 класс (углублённый уровень) : учебник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. — 10-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 223, [1] с.: ил.
10. Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс (углублённый уровень) : учебник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. - 10-е изд. - Москва : Просвещение, 2023. - 384

Дополнительные источники:

1. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – Москва : Издательство Просвещение, 2020. – 257 с.

2. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, П.В. Семенов [и др.] - Москва : Мнемозина, 2020. - 275 с.

Интернет – ресурсы:

1. ВПР Класс. Варианты ВПР с ответами: сайт. - URL: <https://vprklass.ru/>
2. ВПР. ЕГЭ: сайт. - URL: <https://vpr-ege.ru/vpr>.
3. ВПР тесты. Подготовка в ВПР 2026: сайт. - URL: <https://vprtest.ru/>
4. 4 ВПР. Всероссийские проверочные работы: сайт. - URL: <https://4vpr.ru/>.
5. Всероссийские проверочные работы: сайт. - URL: <https://ru-vpr.ru/>.
6. Всероссийские интернет-олимпиады: сайт - URL: <https://online-olympiad.ru/>
7. Вся элементарная математика: сайт. - URL: <http://www.bymath.net> (дата обращения: 12.07.2023).
8. Математика: сайт - URL: <https://mathematics.ru/>
9. Математика. Школа. Будущее: сайт. - URL: <http://www.shevkin.ru>
10. Образовательный портал Физ-мат класс: сайт. - URL: <http://www.fmclass.ru>
11. Открытый банк математических задач ЕГЭ: сайт: - URL: <http://mathege.ru>
12. Открытый колледж. Математика: сайт. - URL: <https://mathematics.ru>
13. Повторим математику: сайт. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru>
14. Подготовка к ЕГЭ. Решение задач ЕГЭ ОГЭ ВПР ГВЭ: сайт. - URL: <https://onlyege.ru/ege/vpr-spo/>
15. Резольвента. Учебные материалы. К. Л. Самаров, С. С. Самарова Справочник по математике для школьников: сайт. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm>
16. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: сайт. - URL: <https://ege.sdamgia.ru/?ysclid=lpqts21qxp380708246>
17. Справочник по математике для школьников: сайт. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm>
18. Средняя математическая интернет школа: сайт. - URL: <http://www.bymath.net/>
19. Федеральный институт оценки качества образования: сайт. - URL: <https://fioco.ru/>.
20. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: сайт. - URL: <http://fcior.edu.ru>

3.3. Условия организации учебного процесса

Учебная дисциплина с целью обеспечения доступности образования, повышения его качества может быть реализована с применением технологий дистанционного, электронного и смешанного обучения (далее - ДОТ, ЭО, СО).

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются в дополнение к основному учебному процессу для:

- организации самостоятельной работы обучающихся (предоставление материалов в электронной форме для самоподготовки; обеспечение подготовки к практическим и лабораторным занятиям, организация возможности самотестирования и др.);
- проведения консультаций с использованием различных средств онлайн-взаимодействия в электронно-информационной образовательной среде колледжа (далее – ЭИОС), например, вебинаров, форумов, чатов;
- организации текущего и промежуточного контроля обучающихся и др.

Смешанное обучение реализуется посредством:

- организации сквозной связи аудиторной работы с работой в ЭИОС колледжа;
 - регулярного взаимодействия преподавателя с обучающимися с использованием технологий ЭО и ДОТ;
 - организации групповой учебной деятельности обучающихся в ЭИОС колледжа.
- Основными средствами, используемыми для реализации данных технологий, являются:

- Система поддержки учебного процесса ГБПОУ "Курганский педагогический колледж", функционирующая на платформе Moodle, режим доступа: do.kpk.kss45.ru.
- Электронная библиотека ГБПОУ «Курганский педагогический колледж», режим доступа: <https://do.kpk.kss45.ru/course/index.php?categoryid=26>
- Образовательная платформа «Юрайт».
- Безопасное пространство для общения по учебе «Сферум» в национальном мессенджере МАХ.

При проведении индивидуальных дистанционных занятий и занятий в малых группах используются ноутбуки с сенсорным экраном, позволяющие выполнять любые записи на экране с помощью стилуса. Для проведения онлайн-занятий с большой аудиторией обучающихся оборудованы кабинет онлайн-обучения и конференц-зал.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01	Раздел 1: Темы: 1.1, 1.2, 1.3(ПОС), 1.4 Раздел 2: Темы: 2.4(ПОС), 2.5(ПОС), 2.6, 2.7(ПОС) Раздел 3: Темы: 3.2, 3.6(ПОС), 3.12(ПОС), 3.13 Раздел 4: Темы: 4.2(ПОС), 4.3, 4.4 Раздел 5: Темы: 5.1, 5.2, 5.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Дифференцированный зачет Выполнение экзаменационных заданий
ОК 02	Раздел 1: Темы: 1.1, 1.2, 1.3(ПОС), 1.4, 1.5, 1.6(ПОС), 1.7, 1.8 Раздел 2: Темы: 2.2, 2.3, 2.4(ПОС), 2.5(ПОС), 2.6, 2.7(ПОС) Раздел 3: Темы: 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6(ПОС), 3.7, 3.8, 3.9(ПОС), 3.10(ПОС), 3.11, 3.12(ПОС) Раздел 4: Темы: 4.1, 4.2(ПОС), 4.3, 4.4, 4.5 Раздел 5: Темы: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Наблюдение и оценка процесса и результатов выполнения заданий, требующих использования информационных технологий. Использование электронных источников. Дифференцированный зачет Выполнение экзаменационных заданий

ОК 03	<p>Введение</p> <p>Раздел 1: Темы: 1.1, 1.2, 1.3(ПОС)</p> <p>Раздел 2: Темы: 2.4(ПОС), 2.5(ПОС)</p> <p>Раздел 3: Темы: 3.1, 3.6(ПОС), 3.7, 3.8, 3.9(ПОС), 3.10(ПОС), 3.12(ПОС), 3.13</p> <p>Раздел 4: Темы: 4.1, 4.2(ПОС), 4.3, 4.4</p> <p>Раздел 5: Темы: 5.1, 5.2</p>	<p>Стартовая диагностика - входной контроль</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Математический диктант</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</p>
ОК 04	<p>Раздел 1: Темы: 1.1, 1.2, 1.3(ПОС), 1.4, 1.5, 1.6(ПОС), 1.7, 1.8</p> <p>Раздел 2: Темы: 2.1(ПОС), 2.2, 2.3, 2.4(ПОС), 2.5(ПОС), 2.6, 2.7(ПОС)</p> <p>Раздел 3: Темы: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6(ПОС), 3.7, 3.8, 3.9(ПОС), 3.10(ПОС), 3.11, 3.12(ПОС)</p> <p>Раздел 4: Темы: 4.1, 4.2(ПОС), 4.3, 4.4, 4.5</p> <p>Раздел 5: Темы: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Математический диктант</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Наблюдение за организацией коллективной деятельности</p> <p>Наблюдение за ролью обучающегося в группе</p> <p>Наблюдение за обучающимися на аудиторных занятиях</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</p>
ОК 05	<p>Раздел 3: Темы: 3.3, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9(ПОС), 3.10(ПОС), 3.11, 3.12</p> <p>Раздел 4: Темы: 4.1, 4.2(ПОС), 4.3, 4.4, 4.5</p> <p>Раздел 5: Темы: 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Математический диктант</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;</p> <p>Текущий контроль в форме: подготовки сообщений и презентаций</p> <p>Открытые защиты проектных работ</p>
ОК 06	<p>Раздел 2: Темы: 2.4(ПОС), 2.5(ПОС), 2.6, 2.7(ПОС)</p> <p>Раздел 3: Темы: 3.6(ПОС),</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Математический диктант</p>

	3.12(ПОС) Раздел 4: Темы: 4.5 Раздел 5: Темы: 5.1, 5.2	Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Дифференцированный зачет Выполнение экзаменационных заданий Студенческое самоуправление Волонтерское движение Военно-патриотические и другие объединения Акции, программы
ОК 07	Раздел 2: Темы: 2.1(ПОС), 2.7(ПОС) Раздел 3: Темы: 3.2 Раздел 5: Темы: 5.1, 5.2	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Экологические проекты Экологические акции, экологический десант Мероприятия по озеленению территории Дифференцированный зачет Выполнение экзаменационных заданий
ОК 08		Интерпретация ценностно- смысловых установок в оздоровительной и физкультурной деятельности; Физминутки, активные перемены Дни здоровья

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО

ПД.01 МАТЕМАТИКА

I. Материалы для текущего контроля

1 семестр

Входной контроль состоит из заданий, частично взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР по математике. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (45 минут).

Входной контроль состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Правильно выполненное задание из обязательной части оценивается в один балл; правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

<i>Отметка</i>	<i>Число баллов, необходимое для получения отметки</i>
<i>«3» (удов.)</i>	<i>7-9</i>
<i>«4» (хорошо)</i>	<i>10-12</i>
<i>«5» (отлично)</i>	<i>13-15</i>

Задания входного контроля

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения $a^2 - b^2$:

А) $a^2 - 2ab + b^2$; Б) $(a-b)(a+b)$; В) $a^2 + 2ab - b^2$; Г) $(a-b)(a-b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

А) $S = a \cdot b$; Б) $S = (a \cdot b) / 2$; В) $S = 2a \cdot b$; Г) $S = (a \cdot b) / 3$.

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{10}{17}$ и $\frac{5}{8}$?

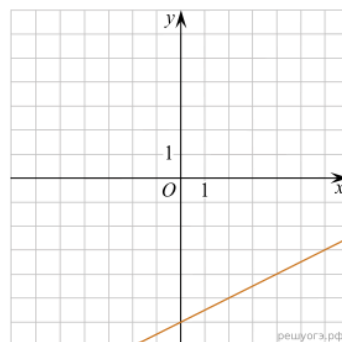
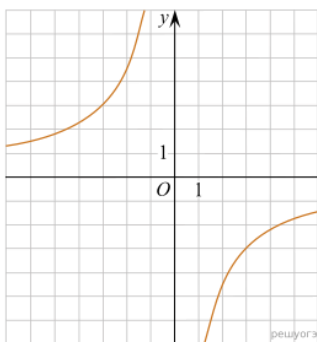
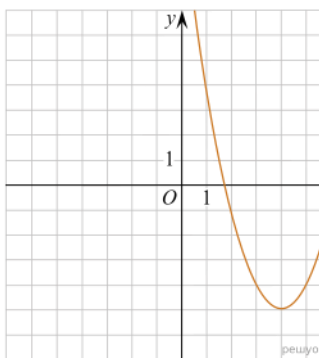
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

1)

2)

3)



А) $y = \frac{1}{2}x - 6$; Б) $y = x^2 - 8x + 11$; В) $y = -\frac{9}{x}$; Г) $y = x + 5$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$.

6. (2 балла) Решите уравнение $x^2 - 7x + 10 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки $АН = 2$ и $НD = 32$. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Б	В	А	2,7	2	9	816	8

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по всем разделам программы. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической. При этом обучающиеся получают две отметки.

Теоретическая часть проходит в форме устных ответов: обучающиеся вытягивают пять карточек с вопросами, дают полный ответ (со списком вопросов обучающиеся знакомятся в начале изучения раздела).

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Количество верных ответов на теоретические вопросы
«3» (удов.)	3
«4» (хорошо)	4
«5» (отлично)	5

Задания практической части (контрольные работы) частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 1 академический час (45 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания - выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий - оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балла. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	8-10
«4» (хорошо)	11-13
«5» (отлично)	14-16

1.2 Множества. Элементы теории графов

Теоретические вопросы:

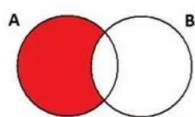
1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств – это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств – это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств – это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая операция изображена на кругах Эйлера?



- А) $E = A \cup B$; Б) $E = A \cap B$; В) $E = A \setminus B$; Г) $E = A - B$.

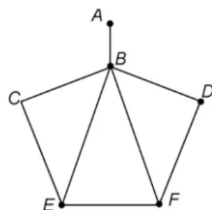
2. (1 балл) Какой граф представлен?

- А) полный; Б) неполный; В) ДЕРЕВО; Г) нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл) Определите степень вершины В:



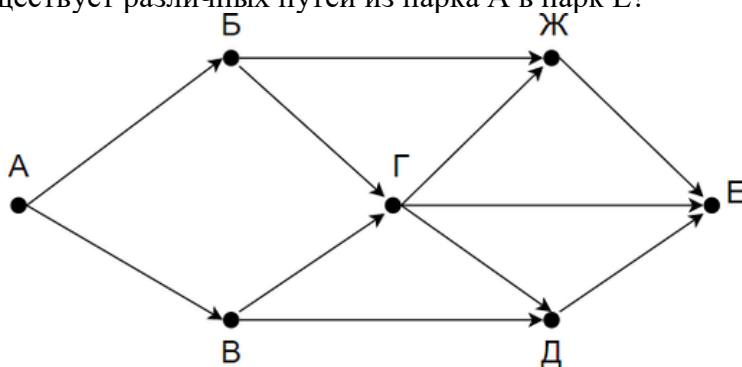
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

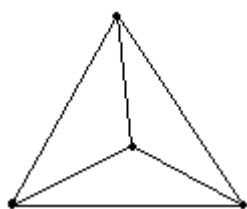
5. (2 балла) 1. Даны два множества $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$, $B = \{3, 6, 9, 12\}$. Запишите и изобразите графически новое множество Е: а) $E = A \cup B$; б) $E = A \cap B$.

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

7. (2 балла) На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

Эталоны ответов:

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

задания									
Ответ	В	Б	10	Г	-	22	8	нет	18

1.3 Уравнения и неравенства

Теоретические вопросы:

1. Что называется уравнением?
2. Что значит решить уравнение?
3. Что такое корень уравнения?
4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется решение системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, следует обратить внимание на область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных:

1. (1 балл) Какое из чисел является корнем уравнения $\log_2(x+1) = 1$
А) -1; Б) 2; В) 1; Г) 0.
2. (1 балл) Какие из уравнений имеют более одного корня?
А) $x^2 - 6x + 5 = 0$; Б) $3^{x+2} = 9$; В) $(x-4)(x+3)(x-8) = 0$; Г) $2x - 7 = 0$.
3. (1 балл) Определите вид уравнения $\sqrt{-32 - x} = 2$.
А) линейное; Б) квадратное; В) иррациональное; Г) рациональное.
4. (1 балл) Определите наименьшее целое решение неравенства $5^{x+2} < 1$?
А) -3; Б) 0; В) 3; Г) -4.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения $|x-3| = 2$
6. (2 балла) Решите систему уравнений $\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$
7. (2 балла) Решите неравенство $\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x$.
8. (2 балла) Решите уравнение $(2x - 3)\sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите уравнение $2\sin^2 x - \sqrt{3}\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$. Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	А, В	В	А	1; 5	(10; 2)	$(-\infty; 0] \cup [2; 3)$	-1; 6	$2\pi, \frac{7\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}, 3\pi$.

Степени и корни. Степенная функция

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число $\sqrt[3]{19}$?
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) Определите корень уравнения $x^3=125$
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2; $\sqrt[3]{5}$; $\sqrt[4]{17}$
А) 2; $\sqrt[3]{5}$; $\sqrt[4]{17}$; Б) 2; $\sqrt[4]{17}$; $\sqrt[3]{5}$; В) $\sqrt[3]{5}$; 2; $\sqrt[4]{17}$; Г) $\sqrt[4]{17}$; 2; $\sqrt[3]{5}$.
4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$ при $a=7$.
 $\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$.
6. (2 балла) Найдите значение выражения
7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R=6400$ км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.
8. (2 балла) Решите уравнение $\sqrt{-32-x} = 2$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Г	В	В	49	2	0,18	-36	(1; 1)

2.7 Векторы в пространстве

Теоретические вопросы:

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
2. Если точка лежит в плоскости xOy , какая координата у нее нулевая?
3. Приведите пример координат точки А, которая лежит на оси z .
4. Раскройте понятие «вектор».
5. Как найти координаты вектора?
6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?
12. Приведите пример матрицы 2×2 .
13. Приведите пример матрицы 3×3 .

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Даны точки А(1,0,5), В(-2,0,4), С(0,-1,0), Д(0,0,2). Какие из них лежат на координатной прямой Оу?
А) А; Б) В; В) С; Г) Д.
2. (1 балл) Какие из векторов $a(1,0,-1)$, $c(1/3, 2/3, -2/3)$, $b(1,1,1)$, $p(0,0,-2)$ являются единичными?
А) а; Б) с; В) в; Г) р.
3. (1 балл) Какие из векторов $a(1,2,-3)$, $c(3,6,-6)$, $b(2,4,-6)$ коллинеарны?
А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.
4. (1 балл) Даны точки А(2,0,5), В(2,4,-2) С(-2,6,3). Серединой какого отрезка является точка М(0,3,4)?
А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

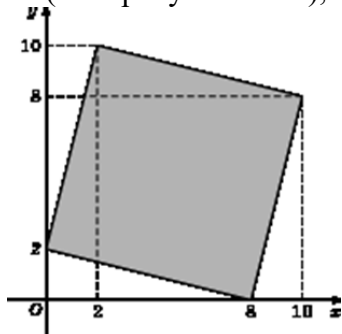
5. (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $b(-3,2,-6)$. Найдите скалярное произведение векторов.
6. (2 балла) При каких значениях n векторы $\vec{a}(4,n,2)$, $\vec{b}(1,2,n)$ перпендикулярны?

7. (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $b(-3,2,-6)$. Найдите косинус угла между векторами.
8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник ABCD является ромбом, если:
 $A(6,7,8)$, $B(8,2,6)$, $C(4,3,2)$, $D(2,8,4)$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Макет клумбы представлен на координатной плоскости. Найдите площадь клумбы (четырёхугольника), вершины которого имеют координаты $(8;0)$, $(10;8)$, $(2;10)$, $(0;2)$.



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	В	А	В	-30	-1	-3/7	-	68

3.1 Показательная функция. Показательные уравнения

Теоретические вопросы:

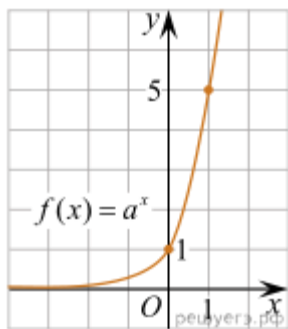
1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) При каком значении a функция $y=a^x$ бывает на всей области определения?
 А) $a=\frac{4}{3}$; Б) $a=8,25$; В) $a=\frac{1}{8}$; Г) $a=\sqrt{3}$.
2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида $f(x)=a^x$. Найдите значение $f(2)$.



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой: $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. Чему равно $f(-2)$?

А) $-\frac{1}{4}$; Б) -4; В) 4; Г) $\sqrt{2}$.

4. (1 балл) Корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство $1 < 7^{x-1} \leq 49$?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции $y = 2^{5-8x-x^2}$.

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 — начальная масса изотопа, t — время, прошедшее от начального момента, T — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	А	В	А	1	2	-4	21	(2; 4)

3.2 Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
4. Чему равен логарифм произведения?

5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
6. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
7. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
8. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?
 А) $f(x)=\log_5 x$; Б) $f(x)=0,7^x$; В) $f(x)=x^2$; Г) $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$.
2. (1 балл) Укажите область определения функции $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$
 А) $(-7; 1,5)$; Б) $(-\infty; -1,5)$, $(7; +\infty)$; В) $(-1,5; 7)$; Г) $(-\infty; -7)$, $(1,5; +\infty)$.
3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания: $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$.
 А) $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; Б) $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 0,4$;
 В) $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} 4$; Г) $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 4$.
4. (1 балл) Найдите корень уравнения $\log_4(5-x) = 2$.
 А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Определите значение выражения $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$.
6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:

$$\log_3(6x - 4) > 2.$$

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции $y = 8 \ln(x + 7) - 8x + 3$.

8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_{\text{п}}=15^\circ$ через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды $m = 0,6$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x , вода охлаждается от начальной

$$x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}, \quad \text{где}$$

температуры $T_{\text{в}}=91^\circ$ до температуры T , причём
 $c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$ — теплоёмкость воды, $\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}$ — коэффициент теплообмена, а $\alpha = 0,8$ — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	A	Г	A	Б	5	3	-6	34	(0; 3)

3.4 Тригонометрические выражения и уравнения**Теоретические вопросы:**

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y=\sin x$ принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y=\cos x$ принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$?
9. Чему равен $\sin(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен $\cos(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции $y=\cos(4x)$?
13. ему равен период функции $y=\cos(x/4)$?
14. Определите область значения функции $y=3\cos(5x)$?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Контрольная работа**Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В $\triangle ABC$ $\sin C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой $\triangle ABC$?
A) AB; Б) AC; B) BC; Г) CB.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол $\alpha=400^\circ$?
A) I; Б) II; B) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?
A) $y=\sin x$; Б) $y=\cos x$; B) $y=\operatorname{tg} x$; Г) $y=\operatorname{ctg} x$.
4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения $\cos x = \frac{1}{2}$?
A) $x = \frac{\pi}{6}$; Б) $x = \frac{\pi}{3}$; B) $x = \frac{\pi}{2}$; Г) $x = \frac{2\pi}{3}$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите: $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$.
6. (2 балла) Найдите значение выражения $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$
7. (2 балла) Докажите тождество: $2\sin(\pi/2+\alpha) + \cos(\pi-\alpha) = \cos \alpha$.

8. (2 балла) Решите уравнение: $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	А	В	Б	1	2π	-	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$

3.7 Непрерывные функции. Производная

Теоретические вопросы:

- Продолжите определение: «Последовательность – это...».
- Приведите пример арифметической прогрессии.
- Приведите пример геометрической прогрессии.
- Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- Продолжите определение: «Производная – это...».
- Раскройте геометрический смысл производной.
- Продолжите определение: «Касательная – это...».
- Раскройте физический смысл производной.
- Перечислите правила вычисления производных.
- Чему равна производная степенной функции?
- Чему равна производная произведения?
- Чему равна производная частного?
- Чему равна производная сложной функции?
- Сформулируйте признак возрастания функции.
- Сформулируйте признак убывания функции.
- Сформулируйте признак точки максимума функции.
- Сформулируйте признак точки минимума функции.
- Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
- Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
- Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

Контрольная работа

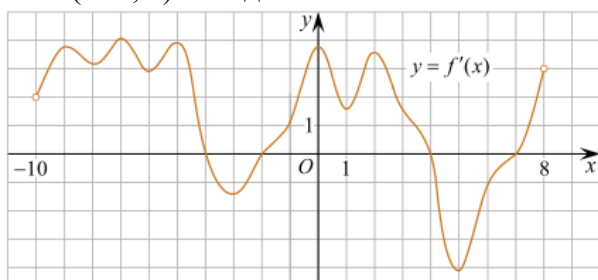
Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

- (1 балл) Чему равна производная функции $y = \cos^2 x$?
А) $y' = -\sin^2 x$; Б) $y' = -2 \sin^2 x$; В) $y' = -2 \cos x \sin x$; Г) $y' = 2 \cos x$.
- (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?
А) $(u+v)' = u' + v'$; Б) $(uv)' = u'v + uv'$; В) $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$; Г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$.
- (1 балл) Решите уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 8)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[-9; 6]$.

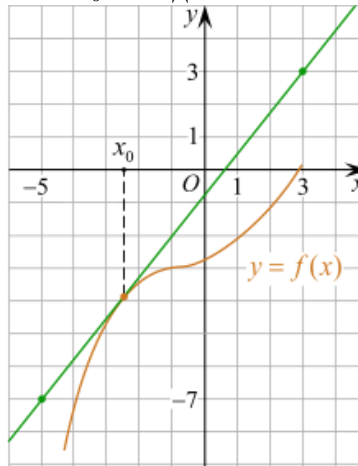


А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



7. (2 балла) Решите неравенство: $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию $f(x) = x^3 - 3x$ и построить её график.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Фирме «Садовод» выделяют участок земли площадью 100 м^2 . Предлагают четыре участка разных размеров: 25×4 ; 20×5 ; $12,5 \times 8$; 10×10 . Какой участок одобрит директор фирмы «Садовод», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	А	В	8	1,25	$(-3; 2), (8; +\infty)$	-	10×10

3.9 Первообразная функции, ее применение

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Функция $F(x)$ называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

Контрольная работа

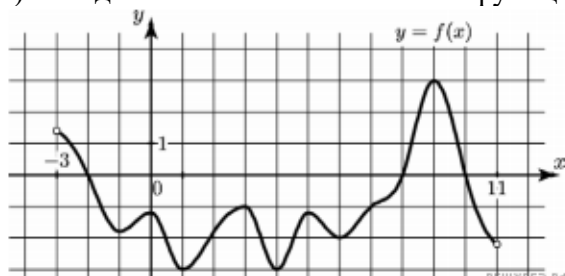
Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

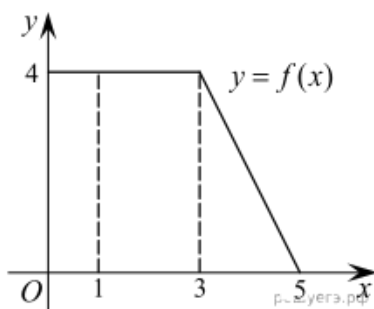
1. (1 балл) Для какой из функций функция $F(x)=x^3-3x^2+1$ является первообразной?
А) $f(x)=3(x^2-2)$; Б) $f(x)=3x(x^2-2)$; В) $f(x)=3x^2-6x+1$; Г) $f(x)=3x^2-6x$.
2. (1 балл) Дана функция $f(x)=3x^2+1$. Чему равна $F(1)$
А) 2; Б) 4; В) 6; Г) $1\frac{1}{3}$.
3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для $f(x)=\sin x$?
А) $F(x)=\cos x+C$; Б) $F(x)=-\cos x+C$; В) $F(x)=\operatorname{tg} x+C$; Г) $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$.
4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл $\int_1^2 x dx$.
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Является ли $F(x)=x^3-3x+1$ первообразной для функции $f(x)=3(x^2-1)$?
6. (2 балла) Задайте первообразную $F(x)$ для функции $f(x)=3x^2-2x$, если известны координаты точки $M(1, 4)$ графика $F(x)$.
7. (2 балла) На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определённой на интервале $(-3; 11)$. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $[2; 9,5]$.



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции $y=f(x)$. Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл $\int_1^5 f(x) dx$.



Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Вычислить площадь клумбы, периметр которой ограничивают линии $y=0$, $y=x$, $y=-2x+6$. Решить двумя способами. Сделать чертеж.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Г	А	Б	Г	да	x^3-x^2+4	-3	12	3

Раздел 4. Геометрия

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двуграного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись: $a \in \beta$.

А) точка a принадлежит плоскости β ; Б) точка a принадлежит прямой β ; В) прямая a принадлежит плоскости β ; Г) прямая a пересекает плоскость β .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Плоскости α и β имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной; В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если $AA_1=6,8$ см, $BB_1=7,4$ см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если $AB=5$ см, $BC=13$ см, $AD=9$ см.

7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Построить точку $K \in AB$, точку $M \in DD_1$, отрезок $PE \in A_1 B_1 C_1$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Разбить цветник круглой формы ($R=2$ м) на части различной площади. Рассчитать количество саженцев цветов для каждого сектора. Оформить схему цветника. Например:



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	В	Б	А	7,1	15	9	-	-

Многогранники и тела вращения

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».

5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
19. Продолжите определение: «Конус – это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
21. Продолжите определение: «Шар – это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?
А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:
А) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$; Б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$; В) $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$; Г) $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$.
3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Диагональ куба равна $\sqrt{588}$. Найдите его объем.
7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
8. (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на π .

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Создать модель клумбы, имеющей форму комбинированного геометрического тела, выполнить необходимые расчеты (площадь, объем, количество и виды саженцев).

Предполагаемые модели клумб:



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	Б	А	27	2744	72 π ; 48 π ; 64 π	1	-

5.4 Элементы комбинаторики

Теоретические вопросы:

- Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
- Приведите пример достоверного события.
- Приведите пример невозможного события.
- Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
- Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
- Сформулируйте правило умножения вероятностей.
- Как найти среднее арифметическое числового ряда?
- Как найти медиану числового ряда?
- Как вычисляется размах числового ряда?
- Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
- Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
- Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
- Что изучает статистика?
- Продолжите определение: «Сочетание – это...».
- Продолжите определение: «Размещение – это...».
- Продолжите определение: «Перестановки – это...».
- Приведите пример множества из реальной жизни.
- Приведите пример операции пересечения множеств.
- Приведите пример операции объединения множеств.
- Приведите пример операции разности множеств.
- Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

Контрольная работа

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

- (1 балл) Комбинаторика – это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...

А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из n элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А) $A_n^m = n(n - m)$; Б) $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$; В) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$; Г)

$A_n^m = n(n + m)$

4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

7. (2 балла) Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

8. (2 балла) Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Чтобы поступить в институт на специальность «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов— математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию — 0,5.

Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	А	А	В	А	0,997	-	10	24	0,408

II. Материалы для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации экзамен

Форма проведения аттестации контрольная работа

Инструкция по проведению: экзамен проводится в виде контрольной работы на 4 варианта. До сдачи к экзамену данные студенты допускаются при наличии сданных контрольных точек по дисциплине «Математика». На выполнение письменной работы отводится 120 минут (для учащихся с ОВЗ (РАС), время составляет 150 минут). При выполнении заданий можно

использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут. Выполнять задания нужно в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени можно пропускать задания, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. Если после выполнения всей работы останется время, обучающийся сможет вернуться к пропущенным заданиям. Перед выполнением задания необходимо внимательно прочитать задания и подумать над ответом.

Критерии оценки:

При оценке знаний анализируются их глубина и прочность, проверяется умение студента свободно и вполне сознательно применять изучаемый теоретический материал при решении конкретных учебных и практических задач.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он верно выполнил 8-9 задач;
- оценка «хорошо», если студент верно выполнил 7 задач;
- оценка «удовлетворительно», если студент набрал выполнил верно 5- 6 задач;
- оценка «неудовлетворительно», если студент выполнил менее 5 задач, допустил грубые ошибки.

- оценка «5» ставится, если студентом дан полный развернутый ответ, раскрыт теоретический материал, фактические ошибки отсутствуют; студент ориентируется в теме, дает четкие ответы; письменная речь отличается богатством словаря, студент выполняет задания без источников информации.

- оценка «4» ставится, если студент владеет теоретическим материалом, но дал неполный ответ, имеются небольшие фактические неточности, незначительные нарушения в последовательности изложения; на вопросы отвечает четко и уверенно; студент решает задания без помощи источников информации.

- оценка «3» ставится, если студент допускает существенные отклонения от темы, но ответ достоверен в главном; ответы неполные; студент решает задания с помощью источников информации.

- оценка «2» ставится, если ответ не соответствует теме, допущено много фактических ошибок, нарушена последовательность изложения; письменный словарный запас беден; студент не может решить задание даже с помощью источников информации.

По результатам проведения комплексного экзамена выставляется общая оценка. В случае спорной ситуации оценка ставится в пользу студента.

Первый комплект заданий.

Вариант1

1. Решить уравнения. А) $4^{2x-5} = 0,25$, б) $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$, в) $\sqrt{x-3} = 5$

2. Преобразовать выражение: $\sqrt[3]{2\sqrt{2}}$ =

3. Высота цилиндра 2 см., радиус основания 3 см. Определить объем цилиндра.

4. Найдите производную функции: $y = x(x^2 - 5x + 1)$;

5. Для функции $f(x) = x^2 - 1$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(1; -9)$.

6. Решите неравенство: $\log_{0,2}(x + 2) \geq -1$.

7. Найдите точки экстремума функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 3$

8. В партии из 40 деталей 5 оказались с дефектом. Какова вероятность того, что взятая наугад 1 деталь оказалась без дефектов?

Вариант 2

1 Решить уравнение а) $3^{2x} + 4 \cdot 3^x - 5 = 0$, б) $\cos\left(\frac{5x}{2} + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$, в) $\sqrt{2x-4} = \sqrt{x-14}$

2 Вычислить $\sqrt[4]{8 \cdot 3} \cdot \sqrt[4]{2 \cdot 27}$

3 Образующая конуса 5 см и наклонена к плоскости основания под углом 30°. Определить высоту конуса.

4 Найти производную следующей функции: $y = \frac{\sin x}{2 \cos 2x}$.

5 Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx$

6 Решить неравенство $\log_2(x^2 - 1) < \log_2(x + 5)$

7 Исследуйте функцию на экстремум $y = x^3 - 3x + 2$ и построить график функции.

8 В партии из 45 деталей 6 оказались с дефектом. Какова вероятность того, что взятая наугад 1 деталь оказалась без дефектов?

Вариант 3

$$3^{x-1} - \left(\frac{1}{3}\right)^{3-x} = \sqrt{\frac{1}{9^{4-x}}} + 207. \quad \text{б)}$$

1 Решить уравнение:

$$3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0 \quad \text{в)} \quad \sqrt{2x-4} = \sqrt{x-1}$$

2 Вычислить $\sqrt[4]{8 \cdot 3} \cdot \sqrt[4]{2 \cdot 27}$

3 Образующая конуса 7 см и наклонена к плоскости основания под углом 30°. Определить высоту конуса. Найти полную поверхность конуса.

4 Найти производную следующей функции: $y = \cos^3 \frac{x}{3}$.

5 Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 (x^2 + 1)^2 dx$

6 Решить неравенство $\log_2(x^2 - 1) < \log_2(x + 5)$

7 Исследуйте функцию на экстремум $y = 2x^3 - 6x + 4$ и построить график функции.

8 В партии из 65 деталей 5 оказались с дефектом. Какова вероятность того, что взятые наугад 1 детали оказались без дефектов?

Вариант 4

1. Решить уравнение а) $3^{2x} + 4 \cdot 3^x - 5 = 0$, б) $\cos\left(\frac{5x}{2} + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$, в) $2x = \sqrt{x-14}$

2. Вычислить $\sqrt[4]{8 \cdot 3} \cdot \sqrt[4]{2 \cdot 27}$

3. Образующая конуса 15 см и наклонена к плоскости основания под углом 60 градусов. Определить высоту конуса.

4. Найти производную следующей функции: $y = 3 \frac{\sin x}{2 \cos 2x}$.

5. Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx$

6. Решить неравенство $\log_2(x^2 - 1) < \log_2(x + 5)$

7. Исследуйте функцию на экстремум $y = x^3 - 3x + 2$ и построить график функции.

8. В партии из 45 деталей 16 оказались с дефектом. Какова вероятность того, что взятая наугад 1 деталь оказалась без дефектов?

Второй комплект заданий.

Вариант 1.

1. Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

2. Решите уравнение $\log_5(2-x) = \log_{25} x^4$.

3. Решите неравенство: $2^{x^2} \leq 4 \cdot 2^x$.

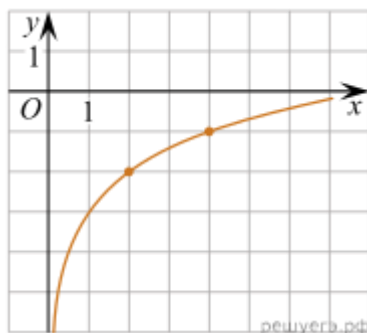
4. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

5. Найдите корень уравнения $\sqrt{15-2x} = 3$.

6.

В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж».

7. На рисунке изображён график функции $f(x) = b + \log_a x$. Найдите значение x , при



котором $f(x) = 1$.

8. Найдите производную функции: $y = x(x^2 - 5x + 1)$;

9. найдите первообразную для функции $f(x) = x^2 - 1$, график которой проходит через точку $M(2; -9)$.

Вариант 2.

1. Во сколько раз уменьшится объем конуса, если его высота уменьшится в 3 раза, а радиус основания останется прежним?

2. Решите уравнение $\log_2(x^2 - 14x) = 5$.

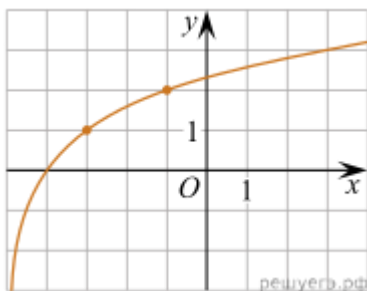
3. Решить неравенство $7^{3x^2-x} < 7^{x^2+3x}$.

4. Найдите $3 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

5. Найдите корень уравнения: $\sqrt{-72 - 17x} = -x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

6. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

7. На рисунке изображён график функции $f(x) = \log_a(x+b)$. Найдите $f(11)$.



8. Найти производную следующей функции: $y = \frac{\sin x}{2 \cos 2x}$.

9. Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx$

Вариант 3.

1. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, а боковое ребро призмы равно 10.

2. Решите уравнение $\log_7(x+2) = \log_{49}(x^4)$.

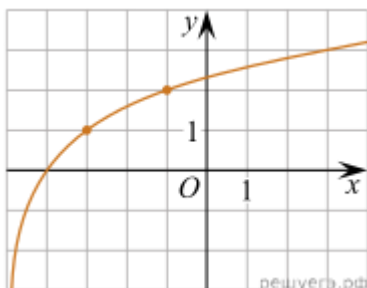
3. Решить неравенство $0,5^{2x-3} \geq 0,25^{1-x}$.

4. Найдите $24 \cos 2\alpha$, если $\sin \alpha = -0,2$.

5. Решите уравнение: $\sqrt[3]{x+2} = -2$.

6. В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

7. На рисунке изображён график функции $f(x) = \log_a(x+b)$. Найдите $f(11)$.



8. Найти производную следующей функции: $y = \cos^3 \frac{x}{3}$.

9. Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 (x^2 + 1)^2 dx$

Вариант 4.

1. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, высота призмы равна 10. Найдите площадь ее поверхность

2. Решите уравнение $6\log_8^2 x - 5\log_8 x + 1 = 0$.

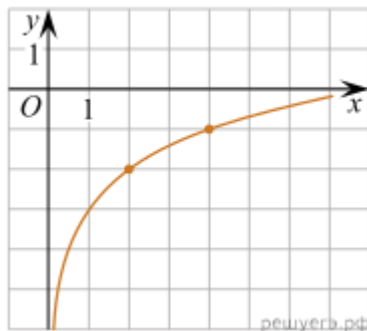
3. Найдите $26 \cos \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right)$, если $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi \right)$.

4. Найдите корень уравнения $\sqrt{34 - 3x} = x - 2$.

5. Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

6. Решить уравнения. А) $4^{2x-5} = 0,25$

7. На рисунке изображён график функции $f(x) = b + \log_a x$. Найдите значение x , при



котором $f(x) = 1$.

8. Найти производную следующей функции: $y = 3 \frac{\sin x}{2 \cos 2x}$.

9. Для функции $f(x) = x^2 - 1$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(1; -8)$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

Рассмотрено на заседании комиссии
Протокол №____ от «____» _____ 202__ г.
Руководитель методического объединения
/ФИО_____/

Лист обновления (изменения и дополнения) рабочей программы на 20____ - 20____ учебный год

(наименование в соответствии с УП)

ППССЗ по специальности 09.02.09 Веб-разработка

Учебный план (ы) _____ Группа (ы) _____
(выходные данные УП)

1. _____

2. _____

3. _____

Возможные варианты формулировок:

- внесены изменения в

- добавлены в список основных источников следующие учебные пособия:

Преподаватель

(ФИО)