

Приложение № 8.2
к основной образовательной программе
подготовки специалистов среднего звена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Ивантеевский филиал

Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

_____ Н.А. Барышникова

09 января 2025 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля по учебному предмету

ОУП.08 Математика

(углубленный уровень)

для специальности среднего профессионального образования

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

2024 год

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля по учебному предмету ОУП.08. Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (приказ Минпросвещения России от 20.03.2024 №176, зарегистрирован в Минюсте России 26.04.2024 № 78019) (в ред. от 03.07.2024); на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N413, зарегистрирован в Минюсте России 07.06.2012 № 24480) (в ред. от 27.12.2023) и Федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371, зарегистрирован в Минюсте России 12.07.2023 рег.№ 74228) (в ред. от 19.03.2024); с учетом «Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» (Распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98); в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Ивантеевского филиала Московского политехнического университета.

Организация-разработчик: Ивантеевский филиал Московского политехнического
университета

Разработчик: Мусалов Н.П., преподаватель

ОДОБРЕН
цикловой комиссией *«Общеобразовательных, социально-
гуманитарных и естественно-научных дисциплин»*

Протокол № 6 от 28.12.2024

Председатель цикловой комиссии _____ Г.Ю. Савельева

© Ивантеевский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», 2024 год.

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП. 08. МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств.

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебного предмета ОУП. 08. Математика:

Личностных

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных

базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, "мозговые штурмы" и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

самоорганизация:

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

самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Предметных

ПР1б владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР2б умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПР3б умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПР4б умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ПР5б умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР6б умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР7б умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию,

представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПР8б умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР9б умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПР10б умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПР11б умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПР12б умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПР13б умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПР14б умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

ПР1у умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции;

проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

ПР2у умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

ПР3у умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

ПР4у умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

ПР5у умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

ПР6у умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

ПР7у умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

ПР8у умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

ПР9у умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР10у умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

ПР11у умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

ПР12у умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

ПР13у умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

ПР14у умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

ПР15у умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

ПР16у умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

ПР17у умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР18у умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и

поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

ПР19у умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

ПР20у умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

ПР21у умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;

ПР22у умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

ПР23у умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО
ПРЕДМЕТА ОУП. 08. МАТЕМАТИКА

Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа

Практическое занятие №1 Решение примеров на обыкновенные и десятичные дроби

Типовые задания

1. Задание Найдите значение выражения

$$\frac{2,4}{2,9 - 1,4}.$$

$$\frac{6,9 - 1,5}{2,4}.$$

$$\frac{9,4}{4,1 + 5,3}.$$

$$\frac{6,9 + 4,1}{0,2}.$$

$$\frac{4,8 \cdot 0,4}{0,6}.$$

$$\frac{21}{0,6 \cdot 2,8}$$

$$30 - 0,8 \cdot (-10)^2.$$

$$5,4 \cdot 0,8 + 0,08.$$

$$0,03 \cdot 0,3 \cdot 30000.$$

$$\frac{5,6}{1,9 - 7,5}.$$

$$1\frac{8}{17} : \left(\frac{12}{17} + 2\frac{7}{11} \right).$$

$$\frac{1,6}{2,6 - 1,8}.$$

$$\frac{2,1}{6,6 - 2,4}.$$

$$\frac{4,2}{8,2 - 7,4}.$$

$$\frac{4,4}{5,8 - 5,3}.$$

$$\frac{5,6}{1,7 - 1,6}.$$

$$\frac{7,7}{3,7 - 8,7}.$$

$$\frac{5,6}{8,5 - 2,9}.$$

$$\frac{9,2}{0,5 - 2,8}.$$

$$\frac{2,4}{5,4 - 7,8}.$$

$$\frac{2,7}{2,9 - 1,1}.$$

$$\frac{12}{5} + \frac{7}{2}.$$

Практическое занятие №2 Вычисление корней натуральной степени

Типовые задания

$x^8 \cdot x^2$	$a^6 \cdot a^6$	$(x^8)^2$	$c^9 : c^3$
$x^8 : x^2$	$(a^9)^2$	$a^4 \cdot a^4$	$c^9 \cdot c^3$
$(x^8)^2$	$a^7 : a$	$a^3 \cdot a^3$	$(c^9)^3$
$x^8 + x^2$	$a^{50} : a^{10}$	$(a^4)^4$	$c^9 + c^3$
$x^8 - x^2$	$(a^2)^4 \cdot a^3$	$a^4 + a^4$	$\frac{c^9}{c^6}$
$x^8 + x^8$	$3^9 : (3^2)^4$	$a^7 + a^3$	$c^4 \cdot (c^5)^4$
$\frac{x^2 \cdot x^8}{x}$	$6^7 \cdot 6^2 \cdot 6$	$a \cdot a \cdot a$	$(x^8)^2 : (x^4)^4$
$\frac{(x^2)^3 \cdot x^5}{x^{10}}$	$\frac{3^5}{3^4}$	$\frac{5^7}{5^5}$	$\frac{c^5 \cdot c^8}{c^4 \cdot c^{10}}$
$3^8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^8$	$\frac{4^8}{4^{10}}$	$\frac{(5^2)^3 \cdot 5}{5^4}$	$\frac{(c^3)^4 \cdot c}{c^3 \cdot (c^2)^2}$
$2^5 \cdot 4^6$	$\frac{(7^2)^3 \cdot 7}{7^4 \cdot 7^2}$	$100 \cdot 10^7$	$(3c^4) : c^4$
$49^4 : 7^2$	$\frac{5^4 \cdot (5^2)^4}{5^6 \cdot (5^3)^3}$	$100 \cdot 10^7$	$3c^4 : c^4$
$25^4 : 5^4$	$2^6 - 2^3$	$\frac{625 \cdot 5^5}{5^{10}}$	$c^0 \cdot c^m$
$\frac{3^8}{3^9}$	$2^9 : 2^3$	$\frac{27^2 \cdot 3^4}{9^3}$	$c^2 \cdot c^2 \cdot c^2$
$\frac{25^4}{5^{10}}$	$6^4 \cdot 36$	$10^4 \cdot 10^2 \cdot 10$	$27 \cdot 3^{10}$
$9^2 \cdot 5^4$	$9^7 \cdot 2^7$	$5^7 \cdot 125$	$125^4 : 5^6$
$4^n \cdot 4^{n+1}$	$32 \cdot 2^{15}$	$c^8 \cdot c^{n-8}$	$\frac{8^{12} \cdot 4}{2^{10}}$
$4^{3+n} : 4^3$	$3^n \cdot 3^{n+4}$	$c^{2n} \cdot c^n$	$y^n \cdot y^{5n}$
$(4^n)^5 : 4^n$	$5^{6n} : 5^n$	$c^n \cdot c^m$	$y^n \cdot y^2$
$4^n + 4^n$	$3^{2n} \cdot 27$	$c^n + c^m$	$(y^{2+n})^2 : y$
$4^n \cdot 4^n$	$6^{8+n} \cdot 6^{2n-8}$	$(c^n)^2 : c^3$	$y^n \cdot y^{4-n}$

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

1) Найти значение выражения: $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$

2) Найти значение выражения: $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$.

3) Решить уравнение: $\frac{3}{x-7} = \frac{3}{7}$.

4) Выписано несколько последовательных членов арифметической последовательности: ...; 19; x; 11; 7;Найти член прогрессии, обозначенный через x.

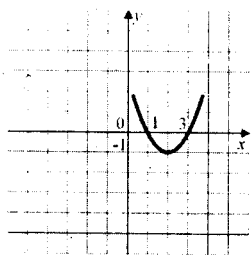
5) Найти значение выражения $\frac{a^2-64}{4a^2+32a}$ при $a=0,8$.

6) Решить неравенство: $7x-7 < 5x-9$.

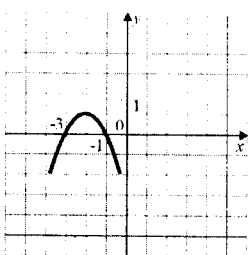
7) Население России составляет $1,4 \cdot 10^8$ человек, а площадь ее территории $1,7 \cdot 10^7$ кв.км. Сколько в среднем приходится жителей на 1 кв.км?

8) В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, а острый угол, прилежащий к нему, равен 30° . Найдите площадь треугольника.

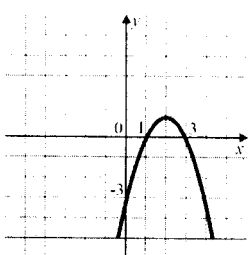
9) Укажите график функции $y = -x^2 + 4x - 3$.



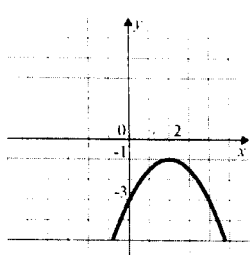
А



Б



В



Г

Типовое дополнительное задание.

1. Отметь натуральные числа: 2394; 31; -7; -5,3; 4; $\sqrt{5}$

2. Сколько существует натуральных чисел, меньших 48 и делящихся на 2?

3. При каких значениях x выполняется $30 : x$. При x: 19; 2; 60; 15

4. Составьте формулу натурального числа a, которое при делении на 10 даёт остаток 7.

Ответ: $a = \square * q + \square$

5. Запиши число в виде обыкновенной дроби: -95; 0,3; 0,0009

6. Запиши $-10,222222\dots$ в виде бесконечной десятичной периодической дроби.

7.Отметь иррациональные числа: -297,83; $-\sqrt{11}$; 0; 1,(114); π

8. Ответом выражения $\sqrt{3} * \sqrt{3}$ будет рациональное или иррациональное число?

Критерии оценивания

Каждое задание контрольной работы в традиционной форме оценивается по пяти бальной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания; предполагает грамотное и логичное изложение ответа в письменной форме..

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ в письменной форме, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы

Практическое занятие №4 Действия со степенями

Типовые задания

5^3	10^2	2^3	$(-4)^2$
2^4	-10^3	-2^2	-4^2
$(-2)^5$	$(-10)^4$	$(-2)^2$	4^3
$(0,2)^2$	-10^4	2^6	$(-4)^4$
$(-0,2)^3$	0^5	2^8	$(-8)^2$
$(-1)^2$	1^6	$(-0,3)^3$	$(-2,5)^2$
$(-1)^5$	$(-0,1)^4$	$(0,01)^2$	40^2
$(-0,3)^2$	$0,2^3$	0^3	10^5
$1,3^2$	$(2,5)^2$	$(-1,5)^2$	$-0,1^3$
$(-\frac{2}{5})^4$	$(-\frac{2}{5})^3$	$(-1,6)^2$	$(-1,3)^2$
$(\frac{3}{4})^3$	$(-\frac{3}{7})^2$	$(\frac{2}{5})^4$	$(\frac{2}{3})^3$
$(-1,4)^2$	$(-\frac{6}{5})^3$	$(-\frac{12}{11})^2$	$(-\frac{2}{3})^5$

20^3	$1,4^2$	$(\frac{13}{14})^2$	$(1\frac{1}{2})^4$
200^2	$0,15^2$	$(-2\frac{1}{8})^2$	$(-10)^6$
$(-\frac{1}{2})^0$	$-0,4^3$	100^3	$(-4\frac{1}{4})^2$
$(1\frac{1}{2})^3$	$(1\frac{1}{3})^3$	$(0,1)^4$	$-1,1^2$
$(-\frac{1}{5})^3$	$(-2\frac{1}{5})^2$	$(\frac{4}{5})^3$	$(-1,1)^2$
$(3\frac{1}{2})^0$	$(0,3)^3$	$(-\frac{9}{10})^3$	0^7
$(0,25)^2$	$-1,2^0$	$(3\frac{1}{3})^2$	$(-1)^7$
$-0,4^3$	$(\frac{2}{3})^5$	$(-6\frac{1}{3})^2$	$(1\frac{1}{12})^2$

Практическое занятие №5 Преобразование выражений, содержащих радикалы

Типовые задания

1. Найдите значение выражения:

1) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{4,9}$; 2) $\frac{7}{3}\sqrt{3} \cdot \sqrt{27}$; 3) $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}}$; 4) $\sqrt{2^4 \cdot 3^2}$; 5) $\frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{11}}{\sqrt{20 \cdot 11}}$;
 6) $(\sqrt{20} - \sqrt{5})\sqrt{5}$; 7) $(\sqrt{21} - \sqrt{3})(\sqrt{21} + \sqrt{3})$; 8) $(-2^4\sqrt{5})^4$.

2. Найдите значение выражения:

1) $3 \cdot \sqrt[3]{49} \cdot \sqrt[6]{49}$; 2) $\sqrt[5]{8} \cdot \sqrt[15]{64}$; 3) $\frac{\sqrt[6]{72} \cdot \sqrt[3]{9}}{\sqrt[6]{8}}$; 4) $\sqrt[3]{3^3} + \sqrt{7^2} - \sqrt[3]{6^6}$; 5)
 $(\sqrt[13]{11})^{26} + (\sqrt[5]{2})^{15}$; 6) $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{27}$

3. Сравнить числа $\sqrt{6}$ и $\sqrt[3]{15}$.

4. Упростите выражения, считая, что переменные принимают только положительные значения.

а) $\sqrt[4]{\frac{16a^6}{c^3}} \cdot \sqrt[4]{\frac{625c^{11}}{a^{18}}}$; б) $\sqrt[6]{x^4} \cdot \sqrt[3]{x^5} : \sqrt[3]{x^2}$.

5. Вынесите множитель из –под знака корня:

а) $\sqrt[3]{135m^{-7}n^5}$, $m > 0$, $n \geq 0$;

б) $\sqrt[6]{729c^8d^6}$, $c \geq 0$, $d < 0$.

6. Внесите множитель под знак корня: $2b\sqrt[5]{5b^2}$, $b > 0$.

7. Расположите числа $\sqrt[6]{2\sqrt{7}}$; $\sqrt[4]{3}$; $\sqrt[6]{5}$ в порядке возрастания.

8. Решить уравнение $\sqrt[4]{x} + 5\sqrt[8]{x} - 14 = 0$.

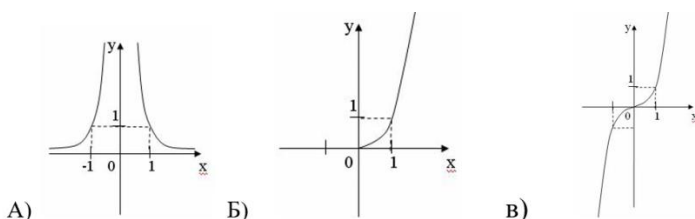
9. Упростить выражение:

а) $\frac{b^{10}\sqrt{b^3\sqrt{b^2}}}{\sqrt[6]{b^5}}$; б) $\frac{\sqrt[3]{x^2} - 4}{2 + \sqrt[3]{x}} - \sqrt[3]{x}$; в) $\sqrt[6]{\frac{64}{b^7\sqrt[3]{b^{15}}}}$; г) $\sqrt[5]{9a^7b^3} \cdot \sqrt[3]{27a^3b^2}$.

Практическое занятие №6 Контрольная работа № 2

Типовой вариант заданий

1. Поставьте в соответствие графику функции формулу. Ответ запишите в виде трехзначного числа.



Формулы: 1) $y = x^{-24}$; 2) $y = x^{51}$; 3) $y = x^{1,8}$

2. Решите уравнения:

А $\sqrt{x+11}+1=x$

Б $\sqrt{2x+1}-\sqrt{x}=1$

3. Решите неравенства:

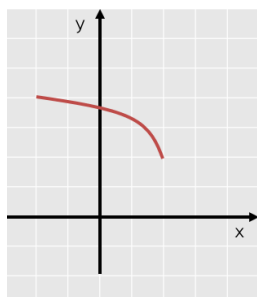
А $\sqrt{x-3} < 2$

Б $\sqrt{x+4} \leq x+4$

4. Найдите функцию, обратную к данной:

$$y = -7x + 2$$

5. Постройте график функции, обратной к данной:



Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4	5
Мах. балл	1,5	2	2	1	1,5

Перевод баллов в оценку:

Менее 3 баллов – оценка «2»

3-4 балла – оценка «3»

5-6 баллов – оценка «4»

7-8 баллов – оценка «5».

Тема 1.3. Показательная функция

Практическое занятие №7 Решение показательных уравнений

Типовые задания

Классифицируйте предложенные уравнения по способу решения и выполните решение:

а) $3^{x+1} + 3^x = 108$

б) $2^{x+3} - 2^{x+1} = 12$

в) $4^{6x-5} = 16$

г) $4^x - 3 \cdot 2^x = 4$

д) $4^x + 2^{x+1} - 24 = 0$

е) $5^{2x-3} = 125$

ж) $2 \cdot 3^{x+1} - 4 \cdot 3^{x-2} = 150$

Практическое занятие №8 Решение показательных неравенств

Типовые задания

Классифицируйте предложенные неравенства по способу решения и выполните решение:

а) $5^{3x+1} - 5^{3x-3} \leq 624$

б) $4^{2x-3} + 5 \cdot 4^{2x-4} \leq 144$

в) $2^{3x+1} - 3 \cdot 2^{3x-1} + 2^{3x} \leq 12$

г) $25^x + 4 \cdot 5^x - 5 \leq 0$

д) $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 \leq 0$

е) $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 \leq 0$

ж) $7^{x+5} \geq 49$

Практическое занятие №9 Контрольная работа № 3

Типовой вариант заданий

1. Построить схематически график функции:

$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

2. Решите уравнения:

а) $6^{7-x} = 36$

б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{8-2x} = 9$

с) $3^{x-1} - 3^x + 3^{x+1} = 63$

3. Решите неравенства:

а) $2^{3x} \geq \frac{1}{2}$

б) $2^{x^2-7x+14} < 16$

4. Решите систему:

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} \geq \frac{1}{4} \\ 4^x > \frac{1}{4} \end{cases}$$

5. Реши уравнение графическим методом

$$3^x = 11 - x$$

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4	5
Мах. балл	1	3	2	2	1
Примечание		0,5 баллов за правильный ответ и 0,5 баллов за правильное решение в каждом уравнении/неравенстве		1 балл за правильное решение, 0,5 баллов за правильный ответ, 0,5 баллов за числовую прямую.	0,5 балл за правильное построение, 0,5 баллов за правильный ответ

Перевод баллов в оценку:

Менее 3 баллов – оценка «2»

3-5 балла – оценка «3»

6-7 баллов – оценка «4»

8-9 баллов – оценка «5».

Тема 1.4. Логарифмическая функция

Практическое занятие №10 Преобразование логарифмических выражений

Типовые задания

I. Решение задач

1. Найти значение выражения: $\log_2 7 - \log_2 63 + \log_2 36$
2. Найдите значение выражения: $\log_a(a \cdot b^3)$, если $\log_a b = 5$.
3. Найдите значение выражения: $\log_a(a^2 b^3)$, если $\log_a b = -2$.
4. Найдите значение выражения: $\log_a(a^4 b^9)$, если $\log_b a = \frac{1}{3}$.
5. Найдите значение выражения: $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$.
6. Найдите значение выражения: $\log_4 \log_5 25$.
7. Найдите значение выражения: $\log_5 9 \cdot \log_3 25$.
8. Найдите X, если:

$$1) \log_{30} X = 2 \log_{30} 5 + \frac{1}{2} \log_{30} 36$$

$$2) \log_5 X = \log_5 2,5 + \frac{1}{3} \log_5 8 + 3^{\log_3 2}$$

$$3) \log_{21} X = 2 \log_{21} 3 + \frac{1}{2} \log_{21} 49 - \frac{1}{3} \log_{21} 27$$

$$4) \log_{\frac{1}{3}} X = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 16 - \log_{\frac{1}{3}} 8 + \log_{\frac{1}{3}} 54$$

Практическое занятие № 11 Построение графика логарифмической функции

Типовые задания

Построить график функции $y = \log_2 (x - 1) + 2$

Дополнительная инструкция:

- Укажите область определения функции.
- Найдите точку пересечения изображения с осью ордината (y).
- Найдите точку пересечения графики с осью абсцисс (x).
- Определите асимптоту графики.
- Опишите свойства функции (монотонность, четность/нечетность).
- Нанесите на график несколько точек, чтобы обеспечить точность построения.

Критерии измерения:

- Неправильно определена область определения функции.

- Точно найдены точки пересечения графики с осями координат.
- Верно определена асимптота графики.
- Описаны основные свойства функции.
- Построение графика с использованием не менее 3 точек.
- График аккуратно оформляем, оси подписываем.

Дополнительные задания:

- Сравнительная функция графика дана с функцией графика $y = \log_2(x)$.
- Поставьте график функции $y = \log_2(x - 1) + 2$ и функции $y = -\log_2(x - 1) + 2$ на одном графике.
- Поставьте график функции $y = \log_2(x - 1) + 2$ и функции $y = \log_2(x - 1) - 2$ на одном графике.

Практическое занятие №12 Контрольная работа № 4

Типовой вариант заданий

1. Логарифм числа 8 по основанию 2 равен
2. Найди x , если $\log_2 x = 1$
3. Вычисли: $3^{2+\log_3 3}$.
4. Найди: $4^{2 \cdot \log_4 4}$
5. Выясни, при каких значениях z имеет смысл выражение $\log_{13}(169 - z^2)$
6. Вычисли: $64^{\log_4 1}$
7. Реши уравнение: $\log_{0,2}(6+2x)=1$.
8. Реши уравнение: $\log_{10} 5 + \log_{10} x = \log_{10} 18$.
9. Реши уравнение: $\log_{12} 4,63 = \log_{12} x - \log_{12} 18$.
10. Реши уравнение $\log_{(x-6)} 9 = 2$

Критерии оценивания

За каждое задание 1 балл, при решении уравнений учитывается ответ и само решение по 0,5 балла за каждый.

Оценка 2	Оценка 3	Оценка 4	Оценка 5
Менее 3,5	3,5-5	5,5-7	7,5-10

Тема 1.5. Тригонометрические формулы

Практическое занятие №13 Решение задач по тригонометрическим формулам

Типовые задания

- 1 Вычислить $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
- 2 Найти значение выражения:
 - 1) $\cos 135^\circ$;
- 3 Доказать тождество:
 - 1) $3 \cos 2\alpha - \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = 2 \cos 2\alpha$;
 - 2) $\frac{\sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{2 \cos 4\alpha} = \sin \alpha$.
- 4 Упростить выражение:
 - 1) $\sin(\alpha - \beta) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(-\beta)$;

Тема 1.6. Тригонометрические уравнения

Типовые задания для проверки знаний

- 1 Найти значение выражения:
 - 1) $\arccos 1 + \arcsin 0$;
- 2 Решить уравнение:
 - 1) $\sin 3x \cos x - \sin x \cos 3x = 1$;
 - 2) $2 \cos^2 x + 5 \cos x = 3$;

Тема 1.7. Тригонометрические функции

Практическое занятие №14 Контрольная работа № 5

Типовой вариант заданий

1. Выясни, возрастает или убывает функция $y = \sin x$ на отрезке: $\left(-\pi; -\frac{\pi}{2}\right)$
2. Определи чётность или нечётность функции: $f(x) = x^9 \cdot \sin \frac{x}{8}$
3. Выясни, возрастает или убывает функция $y = \cos x$ на отрезке: $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$
4. Определи, принадлежит ли графику функции $y = -3 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + 6$ точка D (3π; 4,5) (не выполняя построения).
5. Укажи, принадлежит ли графику функции $y = -5 \cdot \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + 1$ точка C $\left(\frac{\pi}{3}; -4\right)$ (не выполняя построения).
6. Данная функция $y = x \cdot |\sin 4x|$ - четная или нечетная?

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6
Мах. балл	1	1	1	1	1	2
Примечание	0,5 баллов за правильный ответ и 0,5 баллов за правильное решение					

Перевод баллов в оценку:

Менее 3,5 баллов – оценка «2»

3,5-4 балла – оценка «3»

4,5-5 баллов – оценка «4»

6-7 баллов – оценка «5».

Тема 1.8. Производная и ее геометрический смысл

Практическое занятие №15 Контрольная работа № 6

Типовой вариант заданий

1. Вычислить производную: $-3x^6 + 8x + 2$
2. Вычисли производную: $6x^3 + 5x - 7$
3. Найди производную данной функции: $y=6\sin a+7\operatorname{ctg} a-4 \arccos a$
4. Найди производную функции : $y = 7x^3 - 14$ в точке $x=2$
- 5.

Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \cos 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

6.

Найти угол между касательной к графику функции $y = x^4 - 2x^3 + 3$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{1}{2}$ и осью Ox .

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6
Мах. балл	1	1	1	2	2	2
Примечание	0,5 баллов за правильный ответ и 0,5 баллов за правильное решение			1 балл за правильный ответ и 1 балл за правильное решение		

Перевод баллов в оценку:

Менее 3 баллов – оценка «2»

3-5 балла – оценка «3»

6-7 баллов – оценка «4»

8-9 баллов – оценка «5».

Практическое занятие №16 Контрольная работа № 7

Типовой вариант заданий

1 Найти интервалы возрастания и убывания функции

$$y = 6x - 2x^3.$$

2 Найти точки экстремума функции $y = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}$.

3 Построить график функции:

1) $y = 2x^4 - x^2 + 1$;

4 Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$y = x + \frac{4}{x}$ на отрезке $[1; 5]$.

5 Периметр основания прямоугольного параллелепипеда 8 м, а высота 3 м. Какой длины должны быть стороны основания, чтобы объем параллелепипеда был наибольшим?

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4	5
Мах. балл	1	1	1	2	2
Примечание	0,5 баллов за правильный ответ и 0,5 баллов за правильное решение			1 балл за правильный ответ и 1 балл за правильное решение	

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

4-5 баллов – оценка «4»

6-7 баллов – оценка «5».

Тема 1.10. Интеграл

Практическое занятие №17 Контрольная работа № 8

Типовой вариант заданий

- 1** Показать, что функция $F(x) = e^{2x} + x^3 - \cos x$ является первообразной для функции $f(x) = 2e^{2x} + 3x^2 + \sin x$ на всей числовой прямой.
- 2** Для функции $f(x) = 3x^2 + 2x - 3$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(1; -2)$.
- 3** Вычислить:

$$1) \int_1^2 3x^3 dx; \quad 2) \int_2^4 \frac{dx}{x^2};$$

- 4** Найти площадь фигуры, ограниченной:
 - 1) параболой $y = x^2 + x - 6$ и осью Ox ;

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4
Мах. балл	1	1	2	2

Перевод баллов в оценку:

- Менее 2 баллов – оценка «2»
- 2-3 балла – оценка «3»
- 4-5 баллов – оценка «4»
- 6 баллов – оценка «5».

Раздел 2. Геометрия

Тема 2.1. Параллельность прямых и плоскостей

Практическое занятие №18 Контрольная работа № 9

Типовой вариант заданий

- 1.** Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно.
 - а) Каково взаимное расположение прямых EF и AB ?
 - б) Чему равен угол между прямыми EF и AB , если угол ABC равен 150° ?
- 2.** Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
- 3.** Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно,

прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3
Мах. балл	1,5	1,5	2
Распределение баллов	0,5 б.-правильное построение по 0,5 б.- за правильные ответ на а/б		1- правильное построение 1- ответ

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

4 балла – оценка «4»

5 баллов – оценка «5».

Тема 2.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Практическое занятие №19 Контрольная работа № 10

Типовой вариант заданий

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

а) ребро куба;

б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов ромба равен 60° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии $a/2$ от точки D .

а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .

б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, где M принадлежит плоскости α .

в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2
Мах. балл	2,5	4
Распределение баллов	0,5 б.-правильное построение по 1 б.- за правильные ответ на а/б	1 б. -правильное построение по 1 б.- за правильные ответ на а/б/в

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

4-5 балла – оценка «4»

6-6,5 баллов – оценка «5».

Тема 2.3. Многогранники

Практическое занятие №20 Контрольная работа № 11

Типовой вариант заданий

1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость BCD составляет с плоскостью ABC угол 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AC_1 D_1$ составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите:

- а) высоту ромба;
- б) высоту параллелепипеда;
- в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г) площадь поверхности параллелепипеда.

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2
Мах. балл	2	5
Распределение баллов	1 б.-правильное построение 1 б.- за правильный ответ	1 б. -правильное построение по 1 б.- за правильные ответ на а/б/в/г

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

4-5 балла – оценка «4»

6-7 баллов – оценка «5».

Тема 2.4. Векторы в пространстве

Типовые задания проверки знаний

1. Даны векторы $\vec{a}\{2;-4;3\}$ и $\vec{b}\{-3;\frac{1}{2};1\}$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$.
2. Даны векторы $\vec{a}\{1;-2;0\}$, $\vec{b}\{3;-6;0\}$, $\vec{c}\{0;-3;4\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}$.
3. Найдите значения m и n , при которых векторы $\vec{a}\{6;n;1\}$ и $\vec{b}\{m;16;2\}$ коллинеарны.

Тема 2.5. Метод координат в пространстве

Практическое занятие №21 Контрольная работа № 12

Типовой вариант заданий

1. Найдите координаты вектора \vec{AB} , если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.
2. Даны векторы $\vec{b}\{3;1;-2\}$, $\vec{c}\{1;4;-3\}$. Найдите $|2\vec{b} - \vec{c}|$.
3. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{m} и \vec{n} , если $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 60° , $\vec{c} \perp \vec{a}$, $\vec{c} \perp \vec{b}$.
4. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AD_1 и BM , где M – середина ребра DD_1 .

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3	4
Мах. балл	1	1	2	2

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

4-5 баллов – оценка «4»

6 баллов – оценка «5».

Тема 2.6. Цилиндр, конус и шар

Практическое занятие №22 Контрольная работа № 13

Типовой вариант заданий

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между

которыми равен 30° ; б) площадь боковой поверхности конуса.

3. Диаметр шара равен $2m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3
Мах. балл	1,5	2,5	1,5
Распределение баллов	0,5 б.-правильное построение по 0,5 б.- за правильные ответ и решение (за а и б отдельно)		

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

4 балла – оценка «4»

5-5,5 баллов – оценка «5».

Тема 2.7. Объемы тел

Практическое занятие №23 Контрольная работа № 14

Типовой вариант заданий

1. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2,5 см, 5 см и 5 см. Найдите ребро куба, объем которого в два раза больше объема данного параллелепипеда.

2. Найдите объем прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$, если угол ACB равен 90° , угол BAC равен 30° , $AB = a$, $CB = BB_1$.

3. Найдите объем правильной треугольной пирамиды с боковым ребром $l = 10$ см, если боковое ребро составляет с плоскостью основания угол, равный 30° .

Критерии оценивания

Таблица максимальных баллов.

№ задания	1	2	3
Мах. балл	1,5	1,5	1,5
Распределение баллов	0,5 б.-правильное построение по 0,5 б.- за правильные ответ и решение (за а и б отдельно)		

Перевод баллов в оценку:

Менее 2 баллов – оценка «2»

2-3 балла – оценка «3»

3,5-4 балла – оценка «4»

4-4,5 баллов – оценка «5».

Раздел 3. Вероятность и статистика.

Практическое занятие №24 Контрольная работа № 15

Типовой вариант заданий

1. Вычислите $2!+5!$

а) 122

б) 10!

в) 5040

2. Вычислите C_5^3

а) 15

б) 10

в) 8

3. Вычислите A_6^2

а) 30

б) 12

в) 8

4. Сколькими способами 6 человек может стать в очередь?

а) 6

б) 36

в) 720

5. Сколькими способами можно раскрасить трехцветный флаг шестью цветами?

а) 216

б) 120

в) 18

6. Служитель зоопарка должен дать зайцу два различных овоща.

Сколько таких пар можно составить, если имеются морковь, свекла и капуста?

а) 3

б) 6

в) 5

7. Вычислите 6 и 8 или 5 и 9

а) 2160

б) 28

в) 93

8. В магазине есть 6 разных чашек, 4 блюда и 5 ложек. Сколькими способами можно составить комплект из трех предметов

а) 120

б) 50

в) 15

9. В магазине есть 13 красных футболок, 5 синих и 7 полосатых. Сколькими способами можно купить одну футболку?

а) 455

б) 25

в) 48

10. Сколько неудачных попыток может быть сделано человеком, не знающим кодового слова секретного замка и подбирающего его наудачу, если его набирают с помощью шести дисков, на каждом из которых изображено 10 букв?

а) 60

б) 6^{10}

в) 10^6

Критерии оценивания

За каждый правильный ответ 1 балл.

Перевод баллов в оценку:

Менее 4 баллов – оценка «2»

4-5 балла – оценка «3»

6-7 балла – оценка «4»

8-10 баллов – оценка «5».

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Основная литература:

ОЛ.1. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник/Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева [и др.].- 10-е изд., 10-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2022.- 463с.- ISBN 978-5-09-087759-6.- Текст непосредственный.

ОЛ.2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10- 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.].- 9-е изд.- Москва: Просвещение, 2021.- 287 с.- ISBN 978-5-09-078569-3.- Текст непосредственный.

Дополнительная литература:

ДЛ.1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Юрайт, 2023. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511954> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.2. Богомолов, Н. В. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Юрайт, 2023. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511955> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512808> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512809> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/512668> (дата

обращения: 27.12.2024).

ДЛ.6. Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517007> (дата обращения: 27.12.2024).

Информационные ресурсы интернет:

ИР.1. [ЯКласс \(yaklass.ru\)](http://yaklass.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.2. Российское образование Федеральный портал (www.edu.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.3. Информационные, тренировочные и контрольные материалы (www.fcior.edu.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.4. Цифровой Образовательный Контент (www.educont.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.5. Образовательная платформа ЮРАЙТ (www.urait.ru) (дата обращения 27.12.2024).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Ивантеевский филиал

Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

_____ Н.А. Барышникова

09 января 2025 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для промежуточной аттестации по учебному предмету

ОУП.08 Математика

(углубленный уровень)

для специальности среднего профессионального образования

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

2024 год

Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации по учебному предмету ОУП.08. Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (приказ Минпросвещения России от 20.03.2024 №176, зарегистрирован в Минюсте России 26.04.2024 № 78019) (в ред. от 03.07.2024); на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N413, зарегистрирован в Минюсте России 07.06.2012 № 24480) (в ред. от 27.12.2023) и Федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371, зарегистрирован в Минюсте России 12.07.2023 рег.№ 74228) (в ред. от 19.03.2024); с учетом «Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» (Распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98); в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Ивантеевского филиала Московского политехнического университета.

Организация-разработчик: Ивантеевский филиал Московского политехнического университета

Разработчик: Мусалов Н.П., преподаватель

ОДОБРЕН
цикловой комиссией *«Общеобразовательных, социально-гуманитарных и естественно-научных дисциплин»*

Протокол № 6 от 28.12.2024

Председатель цикловой комиссии _____ Г.Ю. Савельева

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП. 08. МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств.

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебного предмета ОУП. 08. Математика:

Личностных

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных

базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, "мозговые штурмы" и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

самоорганизация:

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

самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

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

Предметных

ПР1б владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР2б умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПР3б умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПР4б умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ПР5б умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР6б умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР7б умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПР8б умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР9б умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПР10б умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПР11б умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПР12б умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПР13б умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПР14б умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

ПР1у умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

ПР2у умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

ПР3у умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

ПР4у умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

ПР5у умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных,

целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

ПР6у умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

ПР7у умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

ПР8у умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

ПР9у умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР10у умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

ПР11у умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

ПР12у умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

ПР13у умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

ПР14у умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

ПР15у умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные

комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

ПР16у умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

ПР17у умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР18у умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

ПР19у умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

ПР20у умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том

числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

ПР21у умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;

ПР22у умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

ПР23у умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП. 08. МАТЕМАТИКА В 1 СЕМЕСТРЕ

2.1. Описание промежуточной аттестации в 1 семестре.

Цель – оценка уровня подготовки студентов по темам 1.1-1.5 рабочей программы учебного предмета ОУП.08. Математика, определение степени устойчивости знаний учащихся с целью текущей проверки знаний и умений.

Содержание письменной экзаменационной работы определяется в соответствии с рабочей программой учебного предмета и содержанием тем: «Развитие понятия числа», «Корни, степени и логарифмы», «Показательная функция», «Логарифмическая функция», «Тригонометрические формулы».

Время выполнения письменной экзаменационной работы

На выполнение письменной экзаменационной работы отводится 180 минут. Среднее время выполнения одного задания первой части 8 минут, второй части – 15 мин.

Структура письменной экзаменационной работы

Письменная экзаменационная работа по учебному предмету ОУП.08. Математика включает 25 вариантов заданий, каждый из которых состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

В обязательную часть включаются задания минимально обязательного уровня, в дополнительную часть – более сложные.

При выполнении заданий обязательной части обучающиеся должны продемонстрировать базовую математическую компетентность. Задания этой группы проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью.

Обязательная часть содержит 15 заданий.

Дополнительная часть направлена на проверку владения материалом на повышенном уровне. Эта часть должна содержать не менее 3 заданий повышенного уровня сложности по темам 1.1-1.5 рабочей программы учебного предмета ОУП.08. Математика.

При выполнении всех заданий дополнительной части необходимо представить описание хода решения задачи и полученный ответ. Возможны различные способы решения в записи развернутого ответа. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора

работы. При этом оценивается продвижение обучающегося в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением. При решении задачи можно использовать любые математические факты без доказательств и ссылок, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

Варианты письменной экзаменационной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы с указанием первичных баллов представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Тип заданий
Часть 1 (обязательная)	8	8	С выбором ответа
	7	7	С кратким ответом
Часть 2 (дополнительная)	4	11	С развёрнутым ответом
Итого	19	26	

В таблице 3 представлены проверяемые элементы содержания.

Таблица 3.

№ задания	Проверяемые элементы
A1	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Иррациональные числа.
A2	Степени и корни. Корни натуральной степени и их свойства
A3	Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции
A4	Показательная функция, ее свойства и график
A5	Логарифмы. Свойства логарифмов
A6	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
A7	Знаки синуса, косинуса и тангенса
A8	Тригонометрические тождества.
A9	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени.
A10	Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения
A11	Показательные уравнения
A12	Логарифмы. Свойства логарифмов.
A13	Логарифмические уравнения.
A14	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.
A15	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$
B1	Системы показательных неравенств
B2	Показательная функция, ее свойства и график

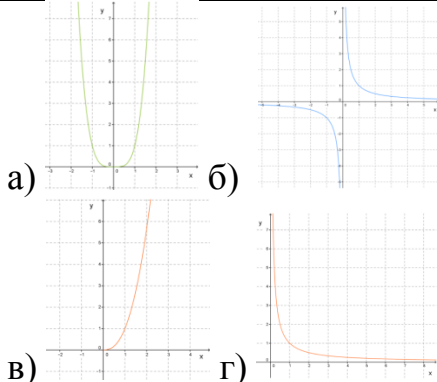
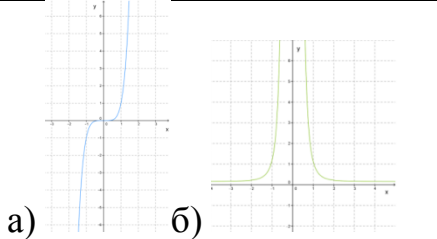
Б3	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
Б4	Тригонометрические формулы

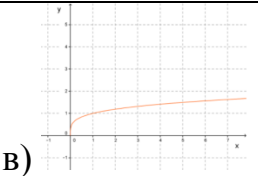
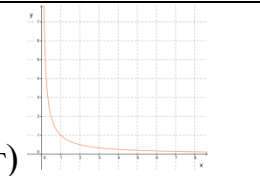
2.2. Перечень заданий.

Часть 1 (обязательная)

Каждое задание первой части оценивается в 1 балл.

Задания 1-8 (с вариантами ответов).

№	Текст задания	Варианты заданий	Варианты ответов
A1.	Определи, является ли данное число иррациональным:	$\sqrt{64}$; $\sqrt{12}$; $\sqrt{11}$; $\sqrt{25}$; $-253,53$; $\sqrt{8}$; π ; $1,(206)$; $\sqrt{0,25}$; $2,(35)$	а) Да б) Нет
A2.	Представь степень с дробным показателем $d^{\frac{a}{b}}$ в виде корня.	$a = 3; 4; 5; 6; 7; 12$ $b = 16; 15; 13; 17; 8; 13$	а) $\sqrt[a]{d^b}$ б) $\sqrt{d^{\frac{a}{b}}}$ в) $\sqrt{d^{\frac{b}{a}}}$ г) $\sqrt[b]{d^a}$
A3.	Выбери соответствующий данной функции график	1) $y = x^{-\frac{1}{3}}$ 2) $y = x^{2,1}$ 3) $y = x^8$ 4) $y = x^{-7}$ 5) $y = x^{\frac{10}{3}}$	
		6) $y = x^{-6}$ 7) $y = x^{-\frac{1}{5}}$ 8) $y = x^{\frac{1}{5}}$ 9) $y = x^7$ 10) $y = x^{-12}$	

			 
A4.	Среди заданных функций укажи функцию, которая является показательной:	<p>1) а) $y = x^{\frac{1}{8}}$; б) $y = 8^x$; в) $y = x^4$</p> <p>2) а) $y = x^{-1}$; б) $y = x^{\frac{1}{8}}$; в) $y = 2,5^x$</p> <p>3) а) $y = 6^x$; б) $y = x^{\frac{1}{5}}$; в) $y = x^{-3}$</p> <p>4) а) $y = x^{-2}$; б) $y = x^{\frac{1}{3}}$; в) $y = 6^{x+3}$</p> <p>5) а) $y = x^{\frac{1}{7}}$; б) $y = 12,5^x$; в) $y = x^{-2}$</p> <p>6) а) $y = 8,2^x$; б) $y = x^{4,5}$; в) $y = x^{\frac{1}{2}}$</p> <p>7) а) $y = x^{\frac{1}{2}}$; б) $y = x^{4,5}$; в) $y = 7^x$</p> <p>8) а) $y = x^{-5}$; б) $y = x^{6,5}$; в) $y = 6^{x-1}$</p> <p>9) а) $y = x^{-3}$; б) $y = 2,5^x$; в) $y = x^{\frac{1}{3}}$</p> <p>10) а) $y = x^{-2}$; б) $y = x^{-2}$; в) $y = x^{\frac{1}{5}}$</p>	
A5.	Найди значение и выбери правильный ответ	$\log_2 64 : \log_3 81$	а) 2; б) 0,8; в) 1,2; г) 1,5
		$\log_3 3 : \log_4 16$.	а) 2; б) 0,5; в) 0,2; г) 1,5
		$\log_2 8 : \log_3 9$	а) 1,5; б) 0,3; в) 0,6; г) 6
		$\log_2 2 : \log_3 81$	а) 4; б) 0,5; в) 0,25; г) 1,5
		$\log_3 729 : \log_4 256$.	а) 0,4; б) 1,5; в) 24; г) 2,8
		$\log_2 64 : \log_3 9$	а) 1,2; б) 7; в) 0,3; г) 3
		$\log_2 8 : \log_3 81$	а) 4; б) 0,6; в) 0,75; г) 12
		$\log_2 8 : \log_4 256$	а) 0,4; б) 0,75; в) 0,7; г) 32
		$\log_3 729 : \log_4 16$	а) 3; б) 1,2; в) 0,25; г) 12
		$\log_2 8 : \log_3 27$	а) 0,4; б) 1; в) 24; г) 3
A6.	Заполни пропуск.	_____ - это ордината точки $A_1(x, y)$	а) Синус угла поворота α б) Косинус угла поворота α в) Тангенс угла поворота α
		_____ - это абсцисса точки $A_1(x, y)$	
		_____ - это отношение ординаты точки A_1	

		(x, y) к ее абсциссе <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> - это отношение абсциссы точки $A_1(x, y)$ к ее ординате	г) Котангенс угла поворота α
A7. Определите знаки тригонометрических выражений. Значения самих выражений считать не надо	1. а) $\sin(8\pi/9)$; б) $\cos(7\pi/18)$. 1. $\sin(8\pi/9) > 0$; $\cos(7\pi/18) > 0$; 3. $\sin(8\pi/9) < 0$; $\cos(7\pi/18) > 0$; 2. $\sin(8\pi/9) > 0$; $\cos(7\pi/18) < 0$; 4. $\sin(8\pi/9) < 0$; $\cos(7\pi/18) < 0$.		2. а) $\cos(9\pi/10)$; б) $\sin(3\pi/5)$. 1. $\cos(9\pi/10) > 0$; $\sin(3\pi/5) > 0$; 3. $\cos(9\pi/10) < 0$; $\sin(3\pi/5) > 0$; 2. $\cos(9\pi/10) > 0$; $\sin(3\pi/5) < 0$; 4. $\cos(9\pi/10) < 0$; $\sin(3\pi/5) < 0$.
	3. а) $\operatorname{tg}(4\pi/9)$; б) $\cos(9\pi/20)$. 1. $\operatorname{tg}(4\pi/9) > 0$; $\cos(9\pi/20) > 0$; 3. $\operatorname{tg}(4\pi/9) < 0$; $\cos(9\pi/20) > 0$; 2. $\operatorname{tg}(4\pi/9) > 0$; $\cos(9\pi/20) < 0$; 4. $\operatorname{tg}(4\pi/9) < 0$; $\cos(9\pi/20) < 0$.		4. а) $\sin(5\pi/4) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/18)$; б) $\operatorname{ctg}(5\pi/3)$. 1. $\sin(5\pi/4) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/18) > 0$; 3. $\sin(5\pi/4) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/18) < 0$; $\operatorname{ctg}(5\pi/3) > 0$; $\operatorname{ctg}(5\pi/3) > 0$; 2. $\sin(5\pi/4) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/18) > 0$; 4. $\sin(5\pi/4) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/18) < 0$; $\operatorname{ctg}(5\pi/3) < 0$; $\operatorname{ctg}(5\pi/3) < 0$.
	5. а) $\sin(7\pi/12)$; б) $\cos(\pi/4) \cdot \sin(7\pi/6)$. 1. $\sin(7\pi/12) > 0$; 3. $\sin(7\pi/12) < 0$; $\cos(\pi/4) \cdot \sin(7\pi/6) > 0$; $\cos(\pi/4) \cdot \sin(7\pi/6) > 0$; 2. $\sin(7\pi/12) > 0$; 4. $\sin(7\pi/12) < 0$; $\cos(\pi/4) \cdot \sin(7\pi/6) < 0$; $\cos(\pi/4) \cdot \sin(7\pi/6) < 0$.		6. а) $\cos(5\pi/3) \cdot \cos(8\pi/9)$; б) $\cos(8\pi/15) \cdot \operatorname{ctg}(\pi/3)$. 1. $\cos(5\pi/3) \cdot \cos(8\pi/9) > 0$; 3. $\cos(5\pi/3) \cdot \cos(8\pi/9) < 0$; $\cos(8\pi/15) \cdot \operatorname{ctg}(\pi/3) > 0$; $\cos(8\pi/15) \cdot \operatorname{ctg}(\pi/3) > 0$; 2. $\cos(5\pi/3) \cdot \cos(8\pi/9) > 0$; 4. $\cos(5\pi/3) \cdot \cos(8\pi/9) < 0$; $\cos(8\pi/15) \cdot \operatorname{ctg}(\pi/3) < 0$; $\cos(8\pi/15) \cdot \operatorname{ctg}(\pi/3) < 0$.
	7. а) $\sin(6\pi/5) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/4)$; б) $\cos(\pi/3) \cdot \operatorname{tg}(3\pi/5)$. 1. $\sin(6\pi/5) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/4) > 0$; 3. $\sin(6\pi/5) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/4) < 0$; $\cos(\pi/3) \cdot \operatorname{tg}(3\pi/5) > 0$; $\cos(\pi/3) \cdot \operatorname{tg}(3\pi/5) > 0$; 2. $\sin(6\pi/5) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/4) > 0$; 4. $\sin(6\pi/5) \cdot \operatorname{tg}(7\pi/4) < 0$; $\cos(\pi/3) \cdot \operatorname{tg}(3\pi/5) < 0$; $\cos(\pi/3) \cdot \operatorname{tg}(3\pi/5) < 0$.		8 а) $\sin(8\pi/15) \cdot \cos(7\pi/3)$; б) $\sin(6\pi/5) \cdot \cos(9\pi/4)$. 1. $\sin(8\pi/15) \cdot \cos(7\pi/3) > 0$; 3. $\sin(8\pi/15) \cdot \cos(7\pi/3) < 0$; $\sin(6\pi/5) \cdot \cos(9\pi/4) > 0$; $\sin(6\pi/5) \cdot \cos(9\pi/4) > 0$; 2. $\sin(8\pi/15) \cdot \cos(7\pi/3) > 0$; 4. $\sin(8\pi/15) \cdot \cos(7\pi/3) < 0$; $\sin(6\pi/5) \cdot \cos(9\pi/4) < 0$; $\sin(6\pi/5) \cdot \cos(9\pi/4) < 0$.
A8. Найдите значение выражения:		$\sin^2 t + \cos^2 t - 1$	а) $\sin^2 t$; б) 1; в) $\cos^2 t$; г) 0
		$\frac{1 - \sin^2 t}{\cos^2 t}$	а) $\sin^2 t$; б) 0; в) $-\cos^2 t$; г) 1
		$\cos^2 t - 1$	а) $-\sin^2 t$; б) $\cos^2 t$; в) 1; г) $\sin^2 t$

	$\frac{1 - \cos^2 t}{1 - \sin^2 t}$	a) $\operatorname{ctg}^2 t$; б) 1; в) $\operatorname{tg}^2 t$; г) 0
	$\frac{1 - \cos^2 t}{\sin^2 t - 1}$	a) $-\sin^2 t$; б) $\cos^2 t$; в) 1; г) $\sin^2 t$
	$\frac{1 - \sin^2 t}{1 - \cos^2 t}$	a) $\sin^2 t$; б) 1; в) $-\cos^2 t$; г) $\cos^2 t$
	$2\sin^2 t + \cos^2 t - 1$	a) $3\sin^2 t$; б) 1; в) $\sin^2 t$; г) 0
	$\cos^2 t + 1 - \sin^2 t$	a) $3\sin^2 t$; б) 1; в) $2\cos^2 t$; г) 2
	$\cos^2 t + 2\sin^2 t - 1$	a) $3\sin^2 t$; б) $\sin^2 t$; в) 1; г) 0

Задания 9-16 (с кратким ответом)

A9. Вычисли значение корня.

1. $\sqrt[5]{-32}$	3. $\sqrt[3]{-8}$	5. $\sqrt[5]{32}$	7. $\sqrt[3]{1000}$	9. $\sqrt[4]{0,0081}$
2. $\sqrt[3]{-27}$	4. $\sqrt[3]{27}$	6. $\sqrt[3]{-1000}$	8. $\sqrt[4]{0,0625}$	10. $\sqrt[4]{0,0256}$

A10. Решите уравнение

1. $\sqrt{6x+4} = 2$	3. $\sqrt{-17-7x} = 5$	5. $\sqrt{64-6x} = 4$	7. $\sqrt{5x+1} = 3$	9. $\sqrt{3x-1} = 2$
2. $\sqrt{53+2x} = 7$	4. $\sqrt{77-7x} = 7$	6. $\sqrt{59-x} = 8$	8. $\sqrt{15-2x} = 3$	

A11. Решите уравнение

1. $2^{5-x} = 4$	3. $4^{8-x} = 4$	5. $5^{-9+x} = 25$	7. $7^{-3-x} = 49$	9. $9^{-4-x} = 729$
------------------	------------------	--------------------	--------------------	---------------------

2. $3^{8-x} = 27$	4. $4^{-1-x} = 64$	6. $6^{7-x} = 36$	8. $8^{-2-x} = 512$	10. $2^{4x-13} = \frac{1}{32}$
-------------------	--------------------	-------------------	---------------------	--------------------------------

A12. Найдите значение выражения.

1. $5^{3+\log_5 2}$	3. $9^{\log_3 4}$	5. $49^{\log_7 \sqrt{5}}$
2. $8^{2\log_8 3}$	4. $25^{\log_5 \sqrt{6}}$	6. $4^{\log_{16} 81}$

A13. Найдите корень уравнения.

1. $\log_4 (8-x) = \log_4 3$	3. $\log_6 (5-x) = \log_6 1$	5. $\log_5 (x+3) = \log_5 (6x-17)$	7. $\log_9 (14+x) = \log_9 5$
2. $\log_9 (7-x) = \log_9 2$	4. $\log_8 (12+x) = \log_8 18$	6. $\log_7 (x+9) = \log_7 (2x-11)$	8. $\log_5 (13+x) = \log_5 8$

A14. Чему равна радианная мера угла.

120°	135°	150°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	320°
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

A15. Определи значение выражения:

1. $2\sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos(-2\pi) - 3\cos^2(-\pi) + 3,5 \sin 0$	3. $3\cos(-\pi) - 2\cos(-2\pi) + 7\sin \frac{\pi}{2}$	5. $7\sin^2 \frac{\pi}{2} - 2\cos^2(-\pi) + 4\sin^2(-2\pi)$
2. $\sin \frac{\pi}{2} + \sin \pi - \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right)$	4. $\sin^2 2\pi - \cos^2\left(-\frac{\pi}{2}\right) + \sin^2\left(-\frac{3\pi}{2}\right)$	6. $\sin \frac{\pi}{2} - \cos\left(-\frac{3\pi}{2}\right) + \sin \frac{3\pi}{2}$

Типовые задания для второй части. (С развёрнутым ответом)

Б1. (3 балла) Реши систему неравенств:
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} \geq \frac{1}{4} \\ 4^x > \frac{1}{4} \end{cases}$$

Б2. (3 балла) Реши уравнение графическим методом: $3^x = 11 - x$

Б3. (3 балла) Вычисли а) $\cos \alpha$; б) $\operatorname{tg} \alpha$; в) $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

Б4. (2 балла) Упрости выражение: $\sin(\alpha - \beta) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(-\beta)$

2.3 Критерии оценки знаний

Для проведения промежуточной аттестации по учебному предмету ОУП.08 Математика каждому обучающемуся выдаётся набора контрольных заданий (Приложение 1).

Перед началом выполнения письменной экзаменационной работы преподаватель контролирует заполнение личных данных обучающихся, знакомит обучающихся со структурой экзаменационной работы, с критериями оценивания её результатов.

Обучающимся поясняется, что экзаменационная работа состоит из двух частей: обязательной и дополнительной. В обязательную часть включены задания минимально обязательного уровня, а в дополнительную часть – более сложные. Выполнение каждого из заданий оценивается в баллах. Количество баллов за первую часть – по 1 баллу за каждое правильно выполненное задание, Количество баллов которое можно получить за правильное выполнение заданий из второй части, проставлено в скобках рядом с его номером. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе показывает, сколько баллов необходимо набрать, чтобы получить отметку «3», «4» или «5». Шкала остаётся открытой для обучающихся в течение всего экзамена, они могут ориентироваться на неё в ходе выполнения экзаменационной работы. Обучающиеся могут просчитать при помощи шкалы, сколько и какие задания необходимо выполнить правильно, чтобы получить определённую отметку.

Обучающиеся должны начинать выполнение экзаменационной работы с заданий обязательной части. Обучающийся может начинать выполнение работы с любого задания с нужным количеством баллов, учитывая при этом степень своей уверенности в ответе.

В таблице 4 представлена шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе.

Таблица 4

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«2» (неудовлетворительно)	Менее 10
«3» (удовлетворительно)	10-15
«4» (хорошо)	16-20
«5» (отлично)	Более 20

3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП. 08. МАТЕМАТИКА ВО 2 СЕМЕСТРЕ

3.1. Описание промежуточной аттестации во 2 семестре.

Цель – оценка уровня подготовки студентов по темам 1.6-4 рабочей программы учебного предмета ОУП.08. Математика, определение степени устойчивости знаний учащихся с целью текущей проверки знаний и умений.

Содержание письменной экзаменационной работы определяется в соответствии с рабочей программой учебного предмета и содержанием тем: «Тригонометрические уравнения», «Тригонометрические функции», «Производная и ее геометрический смысл», «Применение производной к исследованию функций», «Интеграл», «Параллельность прямых и плоскостей», «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Многогранники», «Векторы в пространстве», «Метод координат в пространстве», «Цилиндр, конус и шар», «Объемы тел», «Элементы комбинаторики», «Элементы теории вероятностей и математической статистики».

Время выполнения письменной экзаменационной работы

На выполнение письменной экзаменационной работы отводится 180 минут. Среднее время выполнения одного задания первой части 12 минут, второй части – 20 мин.

Структура письменной экзаменационной работы

Письменная экзаменационная работа по учебному предмету ОУП.08. Математика включает 4 варианта заданий, каждый из которых состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

В обязательную часть включаются задания минимально обязательного уровня, в дополнительную часть – более сложные.

При выполнении заданий обязательной части обучающиеся должны продемонстрировать базовую математическую компетентность. Задания этой группы проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью.

Обязательная часть содержит 10 заданий.

Дополнительная часть направлена на проверку владения материалом на повышенном уровне. Эта часть должна содержать не менее 3 заданий повышенного уровня сложности по темам 1.6-4 рабочей программы учебного предмета ОУП.08. Математика.

При выполнении всех заданий дополнительной части необходимо представить описание хода решения задачи и полученный ответ. Возможны различные способы решения в записи развернутого ответа. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. При этом оценивается продвижение обучающегося в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением. При решении задачи можно использовать любые математические факты без доказательств и ссылок, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

Варианты письменной экзаменационной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы с указанием первичных баллов представлено в таблице 5.

Таблица 5.

Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Тип заданий
Часть 1 (обязательная)	7	7	С кратким ответом
Часть 2 (дополнительная)	4	8	С развёрнутым ответом
Итого	11	15	

В таблице 6 представлены проверяемые элементы содержания.

Таблица 6.

№ задания	Проверяемые элементы
1.1	Производная. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования
1.2	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Точки перегиба графика функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.
1.3	Первообразная. Правила нахождения первообразных
1.4	Интеграл
1.5	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов
1.6	Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения
1.7	Элементы теории вероятностей и математической статистики
2.1	Решение тригонометрических уравнений

2.2	Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач
2.3	Объемы тел
2.4	Цилиндр, конус и шар

3.2. Перечень типовых заданий:

1.1. Производная. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования.

Задание: Найдите производные функций

1. а) x^6 ; б) x^{13} ; в) x^{-7} ; г) x^{-2} ; д) $x^{\frac{1}{2}}$.

2. а) $\frac{1}{x^5}$; б) $\sqrt[4]{x}$; в) $\sqrt[3]{x^2}$; г) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$; д) $x^{-\frac{2}{7}}$.

3. а) $(4x-3)^2$; б) $(1-2x)^{-6}$; в) $(2-5x)^4$; г) $\sqrt[3]{2x+7}$; д) $\sqrt[3]{5x}$.

4. а) $\frac{1}{(2+3x)^2}$; б) $\frac{1}{(3-2x)^3}$; в) $\sqrt[3]{(3x-2)^2}$; г) $\sqrt[7]{(3-14x)^2}$.

5. а) 11^x ; б) 13^x ; в) 5^{4x} ; г) 6^{-2x} ; д) e^{2x} ; е) e^{2-7x} .

6. а) $\cos 2x$; б) $\cos(4-6x)$; в) $\cos \frac{x}{2}$; г) $\sin(5x-4)$; д) $\sin\left(5-\frac{x}{5}\right)$.

7. а) $\operatorname{tg} 4x$; б) $\operatorname{tg}(4-6x)$; в) $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}-2\right)$; г) $\operatorname{ctg}(2x-7)$; д) $\operatorname{ctg} \frac{x}{5}$.

8. а) $\ln 4x$; б) $\ln(2-6x)$; в) $\log_7(4-8x)$; г) $\log_2 \frac{x}{4}$; д) $\log_3\left(5-\frac{x}{5}\right)$.

9. а) $y = x^2 \sqrt{1-x^3}$; б) $y = 2\sqrt{4x+3} - \frac{2}{\sqrt{x^3-5}}$; в) $y = \sqrt[5]{1+\sin^2 3x}$.

10. а) $y = 3^{2x} \cdot e^{-3x}$; б) $y = e^{-3x} \cdot \cos 5x$; в) $y = \cos^3 2x \cdot e^{-5x}$.

11. а) $y = \frac{\sin 3x}{e^{2x}}$; б) $y = \frac{e^{-2x}}{\sin^2(3x+1)}$; в) $y = \frac{e^{3x-5} - 2}{\ln 2x}$; г) $y = \frac{x-1}{5x^2+3}$.

1.2. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Точки перегиба графика функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.

Задание: Найдите наименьшее значение функции на отрезке:

- а) $y = x^3 - 27x$, $[0; 4]$; б) $y = x^{\frac{2}{3}} - 3x + 1$, $[1; 9]$;
в) $y = x + \frac{36}{x}$, $[1; 9]$; г) $y = x^2 - 3x + \ln x - 13$, $[\frac{3}{4}; \frac{5}{4}]$;
д) $y = 9x - 9 \ln(x + 3) + 12$, $[-2, 5; 0]$;

Задание: Найдите наибольшее значение функции на отрезке:

- а) $y = 5 + 9x - \frac{x^3}{3}$, $[-3; 3]$; б) $y = 3x - 2x\sqrt{x}$, $[0; 4]$;
в) $y = \frac{x^2 + 25}{x}$, $[1; 10]$; г) $y = \ln(x + 5)^{10} - 10x$, $[-4, 5; 0]$;

1.3. Первообразная. Правила нахождения первообразных.

Задание: Найти одну из первообразных функций

- а) $2x^5 - 3x^2$; б) $5x^4 + 2x^3$; в) $\frac{2}{x} + \frac{3}{x^2}$;
г) $4\sqrt[3]{x} - 6\sqrt{x}$; д) $5 \sin x + 2 \cos x$; е) $e^x - 2 \cos x$;
ж) $1 + 3e^x - 4 \cos x$; и) $6\sqrt[3]{x} - \frac{2}{x} + 3e^x$; к) $(x - 2)^3$;

1.4. Интеграл

Задание: Вычислить интеграл

- а) $\int_0^3 x^2 dx$; б) $\int_{-1}^2 3x^2 dx$; в) $\int_1^2 \frac{1}{x^3} dx$; г) $\int_1^4 \sqrt{x} dx$;
д) $\int_1^e \frac{1}{x} dx$; е) $\int_{-\pi}^{2\pi} \cos x dx$; ж) $\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$; и) $\int_{-2}^{-1} (5 - 4x) dx$;

1.5-1.6 Декартовы координаты и векторы в пространстве

1. Даны точки $A(3, 5, 2)$ и $B(4, 2, 3)$. Найти длину вектора AB .
2. Даны точки $A(-3, -2, 2)$ и $B(-4, 1, -3)$. Найти длину вектора AB .
3. Найти длину медианы AK в треугольнике с вершинами $A(6; 3; 0)$, $B(4; -5; 2)$, $C(8; 3; 4)$.

4. Точки $A(6;7;8)$, $B(8;2;6)$, $C(4;3;2)$, $D(2;8;4)$ являются вершинами ромба. Найдите длину диагонали AC .

5. $S(1;1;1)$ середина отрезка AB . Координаты $A(2;3;-1)$. Найдите длину AB .

6. Известны координаты трех вершин параллелограмма $ABCD$: $A(2;3;2)$, $B(0;2;4)$, $C(4;1;0)$. Найдите длину диагонали BD .

1.7. Элементы теории вероятностей и математической статистики

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 10 очков. Результат округлите до сотых.

2. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 9 очков. Результат округлите до сотых.

3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет все три раза.

4. В чемпионате по гимнастике учувствуют 60 спортсменок: 29 из Норвегии, 19 из Дании, остальные – из Швеции. Порядок в котором выступают спортсменки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что гимнастка, выступающая первой, окажется из Швеции.

5. В среднем из 1900 садовых насосов, поступивших в продажу, 19 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

6. При производстве в среднем на каждые 796 исправных насосов приходится 4 неисправных. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос окажется неисправным.

7. Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 130 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.

8. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 164 качественных сумки приходится 6 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется с дефектом. Результат округлите до сотых.

9. 4. В соревнованиях по толканию ядра учувствуют 9 спортсменов из Дании, 3 из Швеции, 8 спортсменов из Норвегии и 5 – из Финляндии. Порядок в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Финляндии.

2.1. Решите уравнение: $2 \cos^2 x + 5 \cos x = 3$

2.2. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению

практических задач.

Задание: Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a$, $x=b$, осью Ox и графиком функции $y=f(x)$

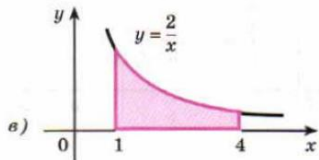
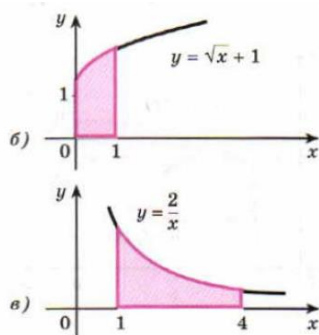
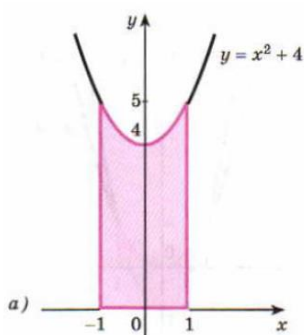
а) $a = 2, b = 4, f(x) = x^3;$

б) $a = 3, b = 4, f(x) = x^2;$

в) $a = -2, b = 1, f(x) = x^2 + 1;$

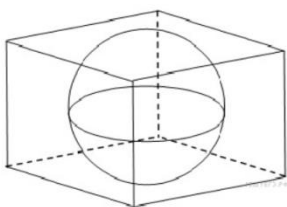
г) $a = -\frac{\pi}{6}, b = 0, f(x) = \cos x.$

Задание: На рисунке изображена криволинейная трапеция. Найти ее площадь.



2.3. Объемы тел

1. В куб вписан шар радиуса 3. Найдите объем куба.



2. Диагональ куба равна $\sqrt{12}$. Найдите его объем.

3. Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.

4. Площадь поверхности куба равна 24. Найдите его объем.

5. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 11, а высота равна $\sqrt{3}$

6. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 8, боковое ребро равно 5. Найдите объем призмы.

7. Найдите объем правильной шестиугольной призмы, стороны основания которой равны 9, а боковые ребра $\sqrt{27}$

8. Во сколько раз уменьшится объем конуса, если его высоту уменьшили в 12,5 раза?

2.4. Цилиндр, конус и шар

Типовое задание.

1. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, вписанной в цилиндр, радиус основания которого равен $3\sqrt{3}$, а высота равна 7.

3.3 ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Часть 1 (обязательная)

Каждое задание первой части оценивается в 1 балл.

Задания с вариантами ответов (Обведи правильный ответ в кружок)

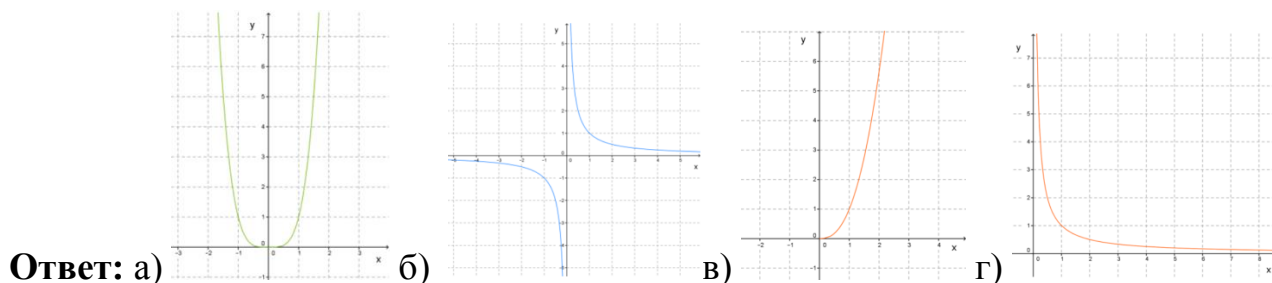
A1. Определи, является ли данное число иррациональным: $\sqrt{11}$.

Ответ: а) ДА; б) НЕТ

A2. Представь степень с дробным показателем $d^{\frac{3}{16}}$ в виде корня.

Ответ: а) $\sqrt[3]{d^{16}}$ б) $\sqrt{d^{\frac{3}{16}}}$ в) $\sqrt{d^{\frac{16}{3}}}$ г) $\sqrt[16]{d^3}$

A3. Выбери соответствующий данной функции $y = x^{\frac{1}{3}}$ график.



A4. Среди заданных функций укажи функцию, которая является показательной:

Ответ: а) $y = x^{\frac{1}{8}}$; б) $y = 8^x$; в) $y = x^4$

A5. Найди значение и выбери правильный ответ: $\log_2 64 : \log_3 81$

Ответ: а) 2; б) 0,8; в) 1,2; г) 1,5

A6. Заполни пропуск. _____ угла поворота α - это ордината точки $A_1(x, y)$

Ответ: а) Синус б) Косинус в) Тангенс г) Котангенс

A7. Определи знаки тригонометрических выражений $\sin\left(\frac{8\pi}{9}\right)$ и $\cos\left(\frac{7\pi}{18}\right)$.

Значения самих выражений считать не надо.

Ответ: а) $\sin\left(\frac{8\pi}{9}\right) > 0; \cos\left(\frac{7\pi}{18}\right) > 0$; б) $\sin\left(\frac{8\pi}{9}\right) > 0; \cos\left(\frac{7\pi}{18}\right) < 0$;
в) $\sin\left(\frac{8\pi}{9}\right) < 0; \cos\left(\frac{7\pi}{18}\right) > 0$; г) $\sin\left(\frac{8\pi}{9}\right) < 0; \cos\left(\frac{7\pi}{18}\right) < 0$

A8. Найди значение выражения: $\sin^2 t + \cos^2 t - 1$

Ответ: а) $\sin^2 t$; б) 1; в) $\cos^2 t$; г) 0

Задания с кратким ответом (прошу писать разборчиво)

A9. Вычисли значение корня: $\sqrt[5]{-32}$

Ответ: _____

A10. Реши уравнение: $\sqrt{6x+4} = 2$

Ответ: _____

A11. Реши уравнение: $2^{5-x} = 4$

Ответ: _____

A12. Найди значение выражения: $5^{3+\log_5 2}$

Ответ: _____

A13. Найди корень уравнения: $\log_4(8-x) = \log_4 3$

Ответ: _____

A14. Чему равна радианная мера угла 120°

Ответ: _____

A15. Определи значение выражения: $2\sin\frac{\pi}{6} \cdot \cos(-2\pi) - 3\cos^2(-\pi) + 3,5 \sin 0$

Ответ: _____

Часть 2 (с развёрнутым ответом)

Данные задания выполняются на отдельном листе с указанием ФИО, номера билета, номера задания.

Б1. (3 балла) Реши систему неравенств:
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} \geq \frac{1}{4} \\ 4^x > \frac{1}{4} \end{cases}$$

Б2. (3 балла) Реши уравнение графическим методом: $3^x = 11 - x$

Б3. (3 балла) Вычисли а) $\cos \alpha$; б) $\operatorname{tg} \alpha$; в) $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

Б4. (2 балла) Реши уравнение: $2\cos^2 x + 5\cos x = 3$

Б5. (2 балла) Упрости выражение: $\sin(\alpha - \beta) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(-\beta)$

3.4 Критерии оценки знаний

Для проведения промежуточной аттестации по учебному предмету ОУП.08 Математика каждому обучающемуся выдаётся набора контрольных заданий.

Перед началом выполнения письменной экзаменационной работы преподаватель контролирует заполнение личных данных обучающихся, знакомит

обучающихся со структурой экзаменационной работы, с критериями оценивания её результатов.

Обучающимся поясняется, что экзаменационная работа состоит из двух частей: обязательной и дополнительной. В обязательную часть включены задания минимально обязательного уровня, а в дополнительную часть – более сложные. Выполнение каждого из заданий оценивается в баллах. Количество баллов за первую часть – по 1 баллу за каждое правильно выполненное задание, Количество баллов которое можно получить за правильное выполнение заданий из второй части, проставлено в скобках рядом с его номером. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе показывает, сколько баллов необходимо набрать, чтобы получить отметку «3», «4» или «5». Шкала остаётся открытой для обучающихся в течение всего экзамена, они могут ориентироваться на неё в ходе выполнения экзаменационной работы. Обучающиеся могут просчитать при помощи шкалы, сколько и какие задания необходимо выполнить правильно, чтобы получить определённую отметку.

Обучающиеся должны начинать выполнение экзаменационной работы с заданий обязательной части. Обучающийся может начинать выполнение работы с любого задания с нужным количеством баллов, учитывая при этом степень своей уверенности в ответе.

В таблице 7 представлена шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе.

Таблица 7

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«2» (неудовлетворительно)	Менее 6
«3» (удовлетворительно)	6-8
«4» (хорошо)	9-10
«5» (отлично)	Более 10

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Основная литература:

ОЛ.1. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник/Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева [и др.].- 10-е изд., 10-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2022.- 463с.- ISBN 978-5-09-087759-6.- Текст непосредственный.

ОЛ.2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10- 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.].- 9-е изд.- Москва: Просвещение, 2021.- 287 с.- ISBN 978-5-09-078569-3.- Текст непосредственный.

Дополнительная литература:

ДЛ.1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Юрайт, 2023. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511954> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.2. Богомолов, Н. В. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Юрайт, 2023. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511955> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512808> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512809> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 :

учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/512668> (дата обращения: 27.12.2024).

ДЛ.6. Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517007> (дата обращения: 27.12.2024).

Информационные ресурсы интернет:

ИР.1. [ЯКласс \(yaklass.ru\)](http://yaklass.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.2. Российское образование Федеральный портал (www.edu.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.3. Информационные, тренировочные и контрольные материалы (www.fcior.edu.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.4. Цифровой Образовательный Контент (www.educont.ru) (дата обращения 27.12.2024).

ИР.5. Образовательная платформа ЮРАЙТ (www.urait.ru) (дата обращения 27.12.2024).